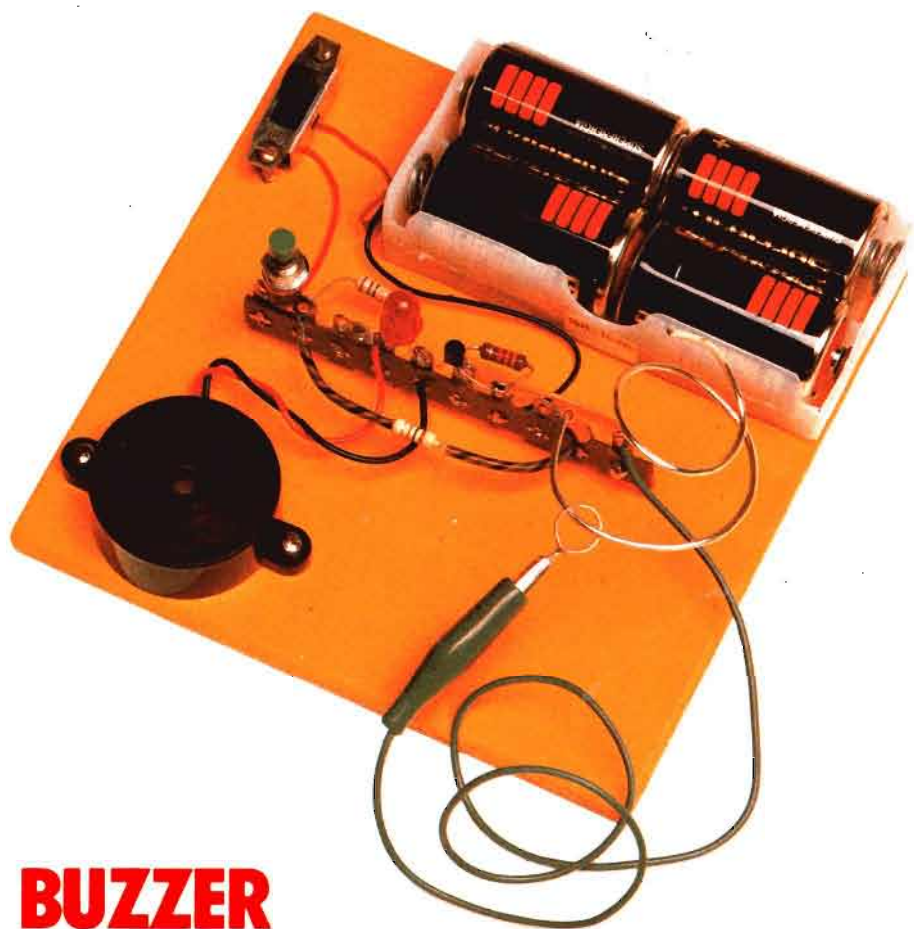
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70 - ANNO XVI - N. 10 - OTTOBRE 1987
ED. ELETTRONICA PRATICA - VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

L. 3.500

CHIAVE ELETTRONICA A RADIOFREQUENZA

CON BUZZER

GIOCO ELETTRONICO

STRUMENTI DI MISURA

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 270 - L. 28.500

CARATTERISTICHE GENERALI
5 Campi di misura - 16 portate

Sensibilità	:	2.000 Ω/V D.C. - A.C.
Dimensioni	:	mm 30 x 60 x 90
Peso	:	Kg 0,13
Pila	:	1 elemento da 1,5 V

PORTATE

VOLT D.C	=	10 V - 50 V - 250 V - 500 V
VOLT A.C.	=	10 V - 50 V - 250 V - 500 V
AMP. D.C.	=	0,5 mA - 50 mA - 250 mA
OHM	=	0 ÷ 1 KΩ
dB	=	–20 dB + 56 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali.

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 260 - L. 54.000

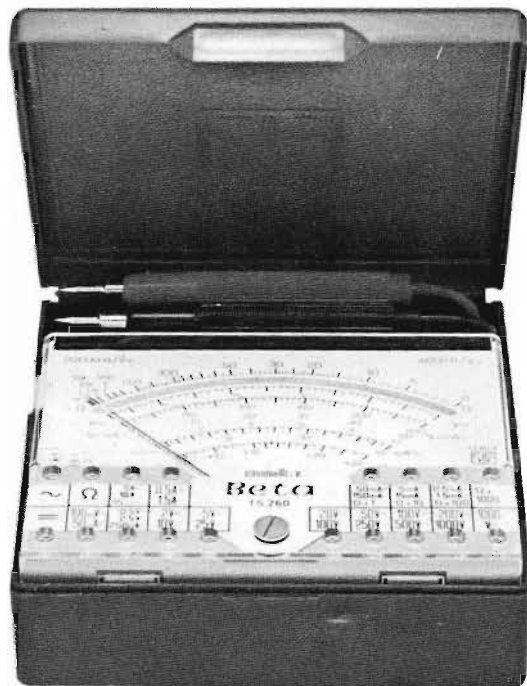
CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate

Sensibilità	:	20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni	:	mm 103 x 103 x 38
Peso	:	Kg 0,250
Scala	:	mm 95
Pile	:	2 elementi da 1,5 V

2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE

VOLT D.C	=	100 m V - 0,5 V - 2 V - 5 V - 20 V - 50 V - 100 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	=	2,5 V - 10 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
OHM	=	Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000
AMP. D.C.	=	50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A
AMP. A.C.	=	250 μA - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A
CAPACITÀ	=	0 ÷ 50 μF - 0 ÷ 500 μF (con batteria interna)
dB	=	22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB- 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

Ci sono almeno sei fondamentali motivi per sottoscrivere un nuovo abbonamento o per rinnovare quello già scaduto

Per non perdere alcun fascicolo dell'annata in corso.	Per affermare preferenza e fiducia al periodico.
Per ricevere comodamente e sicuramente a casa la rivista.	Per contribuire al miglioramento delle qualità editoriali.
Per risparmiare sul prezzo di copertina.	Per ricevere il meritato premio descritto alla pagina seguente.

ABBONATEVI PER ESSERE PREMIATI

CANONI D'ABBONAMENTO

PER L'ITALIA L. 31.000

PER L'ESTERO L. 41.000

MODALITÀ D'ABBONAMENTO

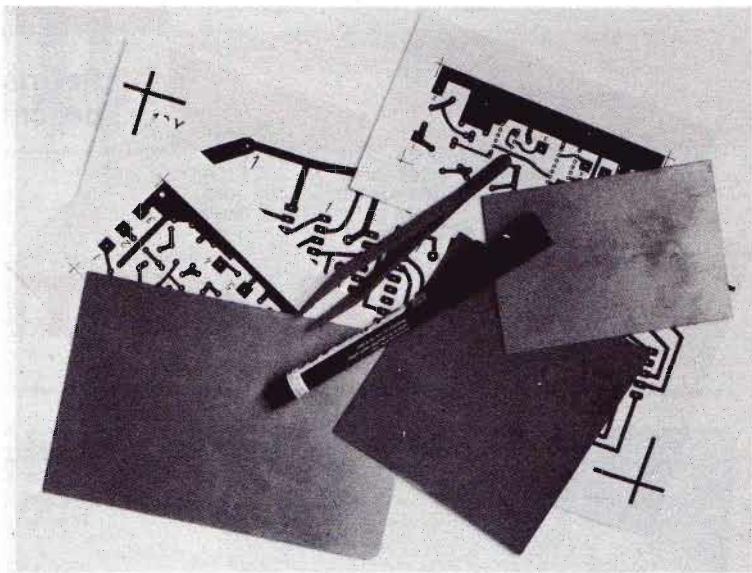
Per effettuare un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo conto corrente postale N. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. I versamenti possono effettuarsi anche presso la nostra sede.

Ecco quanto viene spedito ai lettori che intendono

SOTTOSCRIVERE UN NUOVO ABBONAMENTO

e a coloro che provvedono a

RINNOVARE L'ABBONAMENTO SCADUTO

IL PREMIO

consiste nell'insieme di cinque utili elementi:

UNA penna per circuiti stampati.

TRE piastre di bachelite, ramate su una delle due facce e scelte nelle tre dimensioni più in uso fra quei dilettanti che realizzano da sé i circuiti stampati.

UNA originale pinza a molla, di materiale isolante ed antistatico, adatta per lavorare in presenza di tensioni anche elevate, con transistor MOSFET ed integrati CMOS, sufficientemente resistente al calore, dato che occorrono parecchi secondi prima che il saldatore possa cominciare ad intaccarla.

PER RICEVERE IL PREMIO

Occorre sottoscrivere un nuovo abbonamento o rinnovare quello scaduto inviando l'importo di L. 31.000 (per l'Italia) o L. 41.000 (per l'estero) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o conto corrente postale N. 916205, a ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6697945

ANNO 16 N. 10 - OTTOBRE 1987

LA COPERTINA - Pur non esponendo il progetto di maggior rilievo tecnico contenuto nel presente fascicolo, suggerisce al lettore l'idea per l'attuazione di alcuni interessanti giochi elettronici di destrezza.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A.&G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 25261
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-12-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 3.500

ARRETRATO L. 3.500

ABBONAMENTO ANNUO PER L'ITALIA L. 31.000 - ABBONAMENTO ANNUO PER L'ESTERO L. 41.000.

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

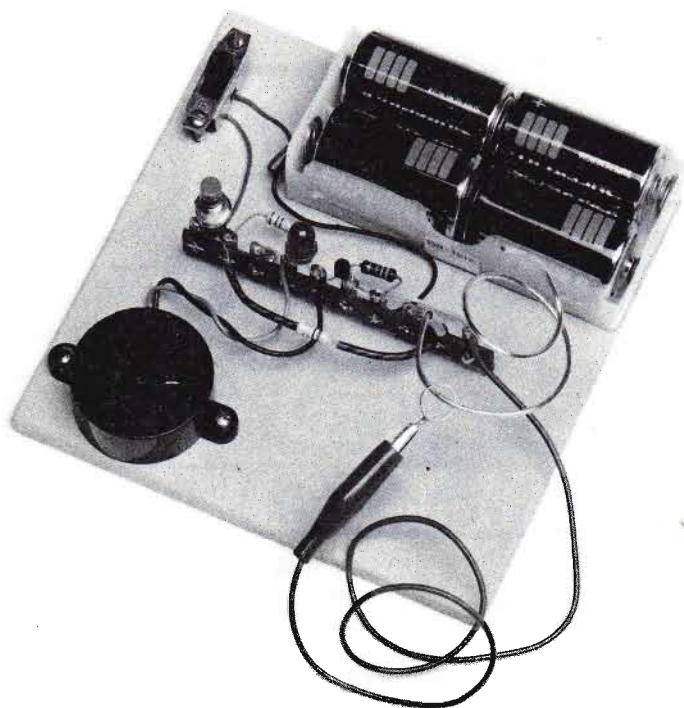
Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I manoscritti, i disegni, le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

Sommario

Si può giocare contro se stessi, contro altri o contro il tempo

UN GIOCO DI DESTREZZA

Con l'elettronica, qualche volta, si può abbandonare il rigore della didattica applicata, per dedicare un po' di tempo alla realizzazione di un giocattolo per adolescenti, giovani e meno giovani. Lo faremo ora, così come lo abbiamo fatto, occasionalmente, nel passato. E lo faremo con lo scopo preciso di sollecitare il lettore a gareggiare in destrezza con amici e parenti, oppure contro se stesso o contro lo scandire del tempo. Proprio perché, l'abilità richiesta dal gioco, consiste nel far scorrere un anellino metallico lungo una spirale di filo conduttore, senza mai toccarla o, meglio, senza mai cadere nella trappola del contatto elettrico.
Questa volta, dunque, prima si costruisce il giocattolo e poi si gioca. E non si creda in una facile e rapida esecuzione del gioco, come si potrebbe supporre osservando le immagini del dispositivo riprodotto in queste pagine, dato che una sola prima prova è in grado di convincere chiunque del contrario, mentre si rivelerà assolutamente semplice la composizione circuitale, che fin d'ora possiamo garantire alla portata di tutti coloro che sappiano eseguire almeno una decina di saldature a stagno.
A quanto fin qui detto, aggiungiamo che la versione del gioco indicata è soltanto una delle molte possibili, la cui attuazione è affidata alla fantasia del lettore. Infatti, il percorso a spirale potrà essere modificato a piacere, conferendogli forme e lunghezze diverse, utilizzando fili conduttori di diametro maggiore o più piccolo, rigidi o flessibili, con lo scopo evidente di rendere più difficili o meno critiche le giocate. Per esempio, in sostituzione della spirale, si potrà utilizzare un tubo metallico, dentro il quale si farà scorrere un conduttore flessibile, ricoperto in plastica, sulla cui estremità sarà stata saldata a stagno una pallina metallica. In tal caso, l'abilità dei giocatori andrà ravvisata nella velocità con cui questi estrarranno

Nella versione, qui suggerita, il gioco consiste nel riuscire a sfilare un piccolo anello lungo una spirale metallica, senza mai toccarla. Perché il minimo, involontario contatto, viene subito segnalato e memorizzato dall'accensione di un led e dal ronzio di un buzzer.

L'impostazione pratica può essere diversa da quella proposta

Mette alla prova la prontezza fisica e intellettuale di giovani e adulti

la pallina dal tubo senza toccarne la superficie interna. Un altro esempio applicativo potrà praticarsi sugli automodelli teleguidati, costringendoli ad effettuare un preciso percorso, evitando un evenguale guard-rail elettronico.

CARATTERISTICHE CIRCUITALI

Per non sollevare contestazioni, che potrebbero guastare il piacere del divertimento, l'apparecchio qui presentato deve possedere doti di assoluta precisione ed imparzialità di verdetto. Ad esso quindi è richiesta una immediata segnalazione, ogni volta che si verifica un minimo sfioramento della frontiera del percorso obbligato degli elementi mobili. Ma per assumere tali requisiti, il circuito non deve subire alcun logorìo fra le parti in movimento. Non si debbono quindi verificare scintille tra i corpi conduttori in contatto, nè debbono innescarsi piccoli archi voltaici. Cosa questa che nessun relé potrebbe garantire, quando invece la si può pretendere da un accurato ed opportuno circuito elettronico.
Il circuito riportato in figura 1 è in grado di lavorare con correnti debolissime, dell'ordine dei millesimi di ampère, senza presentare impedenze induttive o capacitive, che potrebbero divenire causa di scintillamenti, piccoli archi, microfusioni o microsaldature sulle superfici in contatto, soprattutto quando queste non sono perfettamente pulite, ossia libere da ossidi ed impurità varie che

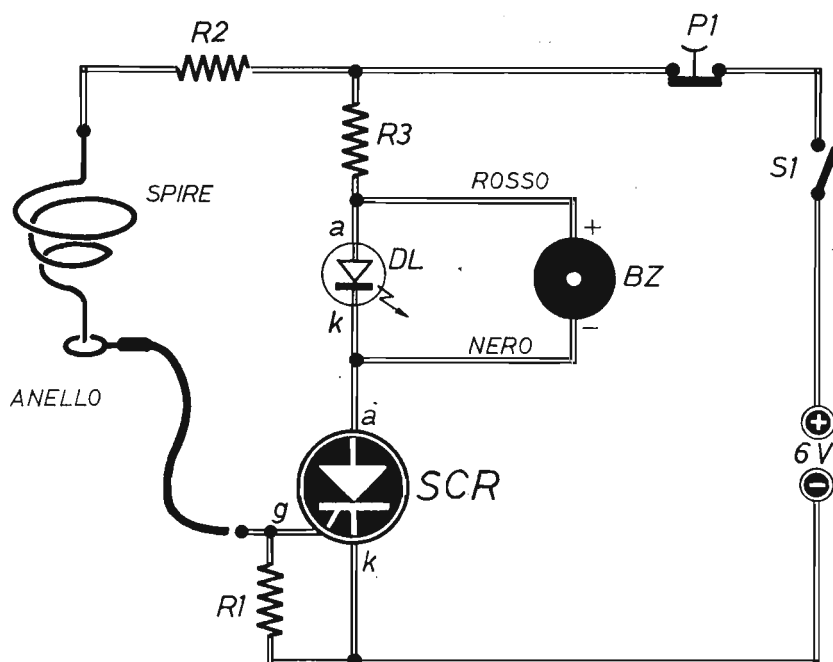



Fig. 1 - Circuito teorico del dispositivo con il quale si effettua il gioco di destrezza elettronica e che consiste nel far scorrere l'anello metallico lungo la spirale, senza mai toccarla. In caso contrario, il diodo led DL si accende ed il buzzer BZ si mette a ronzare. Premendo il pulsante P1, si ripristinano le condizioni elettriche iniziali del circuito.

COMPONENTI

Resistenze

R1	=	3.300 ohm
R2	=	10.000 ohm
R3	=	220 ohm

Varie

SCR	=	BRX 71 (o simili)
DL	=	diodo led (JUMBO)
BZ	=	buzzer (con oscill. interno)
S1	=	interrutt.
P1	=	pulsante (normal. chiuso)
ALIM.	=	6 Vcc

ostacolano il contatto elettrico immediato.
Un'altra prerogativa del circuito di figura 1 è da intravedere nella memorizzazione dell'avvenuto contatto, in modo che il gareggiante e gli altri giocatori possano constatare comodamente l'errore commesso.

ESAME DEL CIRCUITO

Per attuare le caratteristiche ora menzionate, non serve un sofisticato circuito elettronico, ma è sufficiente, come è stato fatto nel progettare il circuito di figura 1, ricorrere all'impiego di un dio-

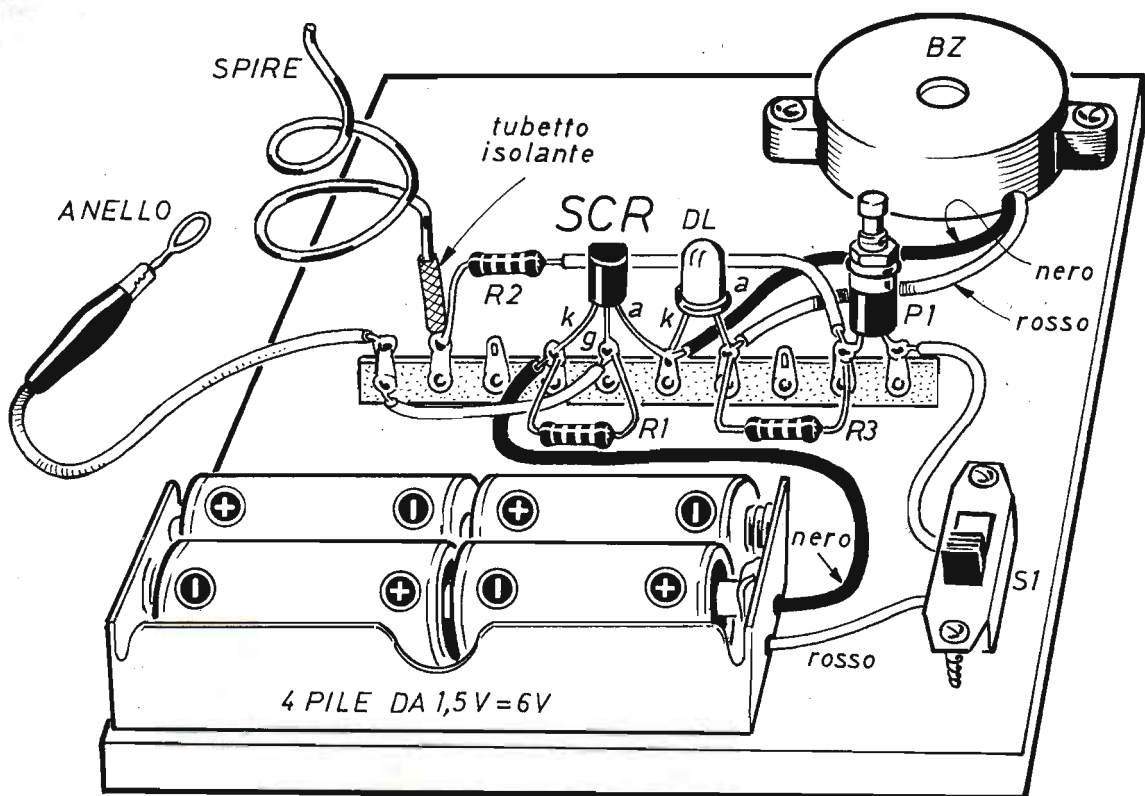



Fig. 2 - Piano costruttivo dell'apparato descritto nel testo. Il circuito cablato è composto su una tavoletta di legno di forma quadrata e di quindici centimetri di lato. Sulla quale è pure fissato il portapile, per quattro elementi da 1,5 V, che realizza l'alimentatore del dispositivo.

do controllato, cioè di un normale SCR, il cui elettrodo di gate (g) viene direttamente collegato alla sonda, che nel nostro caso è rappresentata da un conduttore flessibile, ben isolato, sulla cui estremità libera è saldato a stagno un anellino conduttore, realizzato con uno spezzone di filo di rame nudo. Naturalmente, la sonda, che può essere di qualsiasi forma, mobile o fissa, deve trovarsi ad una tensione leggermente positiva rispetto a quella di catodo del diodo controllato. E ciò si ottiene mediante l'inserimento della resistenza R1.
Quando tra la sonda e la spirale si realizza, sia pure per un attimo, il contatto elettrico, che corrisponde in pratica ad un errore commesso dal giocatore, sul gate dell'SCR arriva un impulso di corrente di pochi millesimi di ampère, sufficiente ad innescare il diodo controllato e a mantenerlo in questo stato finché il circuito rimane alimentato, cioè fino a quando rimane chiuso l'interruttore di alimentazione S1. Così si crea la necessaria memoria richiesta dall'impiego corretto del giocattolo elettronico. Naturalmente si tratta della memoria dell'errore commesso da colui che sta gareggiando.
Quando l'SCR viene innescato, un grosso e ben visibile diodo led (DL) è percorso da corrente e si accende. Contemporaneamente un buzzer, collegato in parallelo con DL, emette un segnale acustico. Dunque si realizzano due precise ed affidabili indicazioni dell'avvenuto contatto elettrico, una di natura ottica e l'altra di tipo acustico, con-

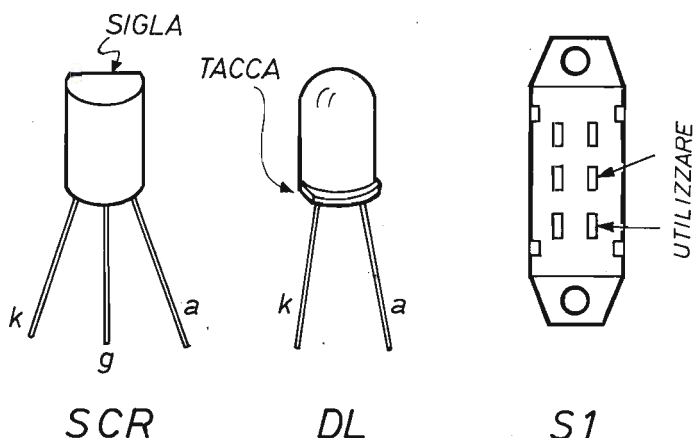



Fig. 3 - Elementi indicativi utili per il corretto montaggio nel circuito del diodo controllato, del diodo led e dell'interruttore a slitta.

tro le quali i gareggianti non possono sollevare obiezioni.
Il diodo led è un componente optoelettronico che, in questo caso, è stato preferito alla comune lampadina, per il suo basso consumo di corrente, la più lunga durata di funzionamento e la migliore resistenza alle sollecitazioni meccaniche, cui l'intero dispositivo di figura 1 può essere sottoposto.
Anche il buzzer BZ, in fase di progettazione del circuito, ha ottenuto le preferenze su ogni altro trasduttore acustico per essere un componente allo stato solido, per vantare bassi consumi di energia elettrica, illimitata durata nel tempo, minimo peso e prezzo irrisorio.
Il pulsante P1 è di tipo normalmente chiuso, allo scopo di garantire la continuità dell'alimentazione del circuito. Ma quando lo si preme, esso interrompe il flusso di corrente che mantiene innescato l'SCR provocandone il disinnesco. In pratica, dopo che il giocatore o il gruppo di giocatori hanno constatato l'errore del concorrente, basta premere il pulsante P1 per ripristinare le funzioni del dispositivo di figura 1.
Coloro che volessero provocare un segnale acustico più forte, dovranno collegare il terminale positivo del buzzer sul punto di incontro delle resistenze R2 - R3, anziché sull'anodo del diodo led, come appare nello schema di figura 1.
Qualora si operasse in zona ricca di disturbi elettromagnetici, oppure nel caso di alimentazione derivata da rete-luce, ovviamente tramite opportuno alimentatore a 6 Vcc, converrà inserire, in parallelo con anodo e catodo del diodo controllato, un condensatore ceramico da 100.000 pF - 50 Vl. In presenza di alimentatore da rete, si dovrà collegare, a valle dell'interruttore S1 e in parallelo all'alimentatore stesso, un condensatore elettrolitico da 100 μF - 10 Vl regolarmente orientato.

MONTAGGIO

La realizzazione pratica del dispositivo di gioco di abilità elettronica non richiede l'approntamento di alcun circuito stampato. E questo è un ulteriore motivo per cui la nostra proposta si estende pure ai lettori principianti. Basta infatti una morsettiera a dieci ancoraggi, di cui soltanto otto vengono utilizzati, per cablare il circuito in forma rigida e compatta. Il tutto poi, come è dato a vedere nel disegno di figura 2, va sistemato su una tavoletta di legno, di forma quadrata e di 15 cm di lato.
Sulla stessa tavoletta-supporto si applica pure il contenitore delle quattro pile da 1,5 V ciascuna, che rimangono automaticamente collegate in serie tra di loro, allo scopo di generare la tensione

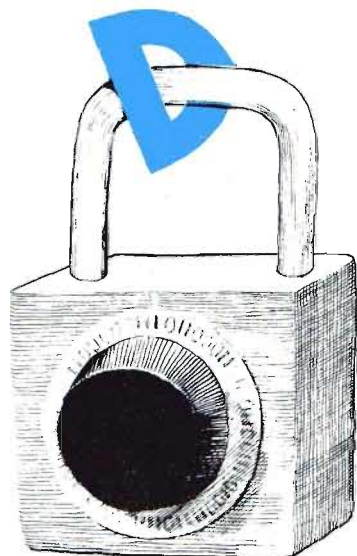
di alimentazione richiesta dal circuito di 6 Vcc.
I componenti elettronici di maggior rilievo, che compongono lo schema di figura 2, sono stati riportati in figura 3. Essi sono, da sinistra a destra: il diodo controllato SCR, il diodo led e l'interruttore a slitta S1.
L'SCR è il modello BRX 71, o simile, nel quale i tre elettrodi di catodo (k), gate (g) e anodo (a) si possono individuare facilmente osservando la posizione della smussatura del componente e la posizione della sua sigla, come indicato in figura 3.
Per il diodo led DL si è fatto impiego di un componente di grandezza superiore a quella dei led normali. Esso può essere acquistato in commercio con la denominazione di led JUMBO. È ovvio, tuttavia, che non trovando un tale elemento, si dovrà far uso di un qualsiasi led, possibilmente di color rosso. Quel che importa, invece, è l'esatto collegamento del componente, il cui catodo (k), come si può vedere in figura 3, si trova da quella parte nella quale sul corpo esterno è presente una piccola tacca.
Per quanto riguarda l'interruttore a slitta S1, ricordiamo che questo di solito si presenta nell'espressione indicata a destra di figura 3. Nella quale sono stati indicati i due terminali utili per la nostra applicazione.
Il buzzer, infine, deve essere un modello di tipo attivo, ovvero con oscillatore interno.
Per la buona riuscita del montaggio di figura 2, si raccomanda di isolare accuratamente alla base il terminale del conduttore che realizza la spirale, in modo che ogni eventuale contatto elettrico possa avvenire da un certo punto in poi del tragitto obbligato. Naturalmente, anche il terminale della resistenza R2, saldato sullo stesso ancoraggio della morsettiera, dovrà essere isolato con tubetto di tipo sterling.

MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO

L. 9.500

Edito in formato tascabile, a cura della Redazione di Elettronica Pratica, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori.

L'opera è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.
Il volumetto è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare la esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.
Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:
Il simbolismo elettrico - L'energia elettrica - La tensione e la corrente - La potenza - Le unità di misura - I condensatori - I resistori - I diodi - I transistor - Pratica di laboratorio.
Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

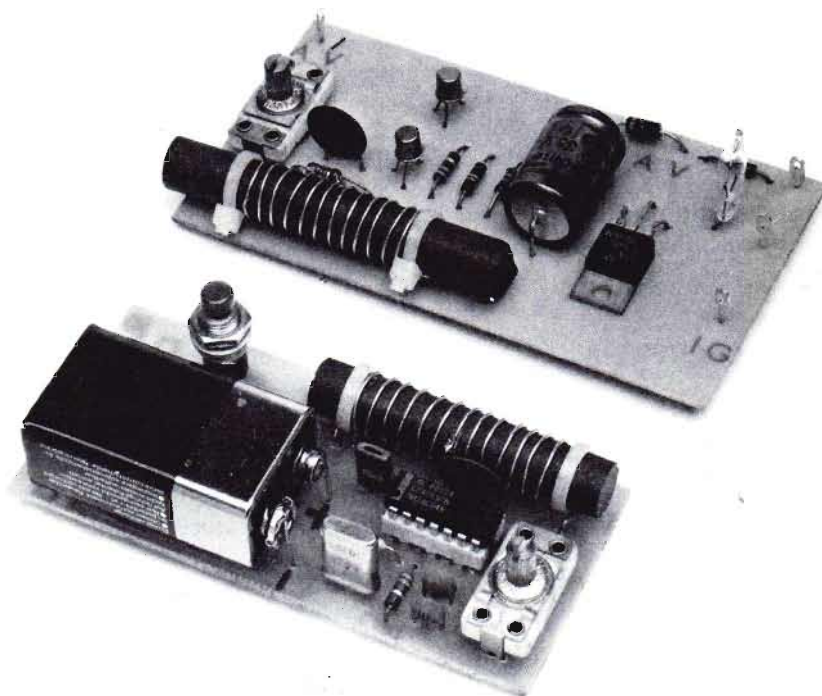
Richiedeteci oggi stesso il MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

Apre a distanza, automaticamente, porte e cancelli.

Può fungere da sensore di prossimità e come antifurto.

Nei settori industriali si rivela un ottimo contapezzi.

SERRATURA ELETTRONICA

Le serrature elettroniche con pilotaggio a distanza, senza fili e di tipo commerciale, sono di solito abbastanza complessè, perché debbono possedere almeno due importanti requisiti, la precisione di funzionamento e l'assoluta segretezza. Ecco perché la loro realizzazione pratica non viene proposta ai lettori principianti. Tuttavia, quando ci si accontenta di una semplice chiave a radiofrequenza, in grado di aprire una porta o un cancello, allora tutto si riduce alla installazione di un sistema di telecomando, ad onde elettromagnetiche, come quello presentato in queste pagine. Il quale potrà servire pure nella soluzione di molti problemi tecnici, se destinato a fungere da sensore di prossimità, contapezzi metallici, contagiri od antifurto. Ma su questi ulteriori adattamenti del progetto qui descritto avremo modo di parlare più avanti. Per ora ricordiamo che le chiavi elettroniche, di produzione artigianale o industriale, per trasmettere e ricevere opportuni codi-

È un progetto che si esprime attraverso due moduli elettronici distinti, quello di un trasmettitore e quello di un apparato ricevente. Il funzionamento, realizzabile soltanto su comando dell'operatore, dipende principalmente dall'entità della componente magnetica dei campi a radiofrequenza.

ci, più o meno complicati a seconda del grado di sicurezza ed inviolabilità desiderato, utilizzano dei segnali modulati ad impulsi, tramite circuiti elettronici complicatissimi ed alimentazioni indipendenti dalla rete-luce. Mentre nell'applicazione più elementare, da noi proposta, è sufficiente costruire due semplici apparati, uno ricevente ed uno trasmittente, ed effettuare con questi dei collegamenti via-radio a breve distanza.

FUNZIONE DI CHIAVE

Per interpretare tecnicamente la funzione di chiave elettronica attribuita ai dispositivi citati, prendiamo ad esempio un'applicazione molto comune. Supponiamo di aver applicato su un'autovettura un antifurto che, pur intervenendo su clacson e fari, blocca in più punti i diversi organi del motore a scoppio. Ebbene, per raggiungere la massima sicurezza del sistema protettivo, questo deve disporre della possibilità di una agevole attivazione e, ovviamente, della disattivazione del circuito elettronico dall'esterno dell'automezzo. E ciò si ottiene mediante un comando a distanza. il cui pilotaggio può essere esercitato in modo che neppure il più astuto ed esperto criminale possa accorgersene.
Con l'esempio ora introdotto, abbiamo voluto dimostrare che esitono certe applicazioni dei telecomandi elettronici, che ovviamente non sono quelle delle casseforti, le quali non necessitano di complicati sistemi di codificazione. Inoltre, quando la sensibilità del telecomando è tale da provocare la disattivazione dell'antifurto con il solo avvicinamento del trasmettitore, occultato in una tasca, nel borsello o nella valigia, ad un punto preciso della vettura, là dove è più sensibile il ricevitore, ma dove non esistono elementi di richiamo, quali le piccole antenne riceventi e che il solo proprietario conosce, allora la funzione di chiave elettronica deve essere individuata proprio nella segretezza del punto di disattivazione dell'allarme. Dunque, la chiave elettronica riflette in pratica quel processo, troppo facilmente individuabile, che si ottiene, magneticamente, avvici-

nando una calamita ad un ben determinato punto dell'automobile e con la quale si disarma un antifurto attraverso un relé magnetico.
Da quanto finora detto, risulta evidente che al concetto di chiave elettronica rimane sempre associato il merito della segretezza, ma a volte, in talune circostanze, tale funzione decade e la stessa chiave scende al livello di sensore di prossimità, come accade nelle applicazioni, già menzionate, dell'apertura di porte e cancelli automatici, dentro i perimetri delle proprietà private, per le quali si sfrutta il principio dell'accoppiamento elettromagnetico.

TRASFERIMENTO DI ENERGIA

Il principio di trasmissione di un segnale elettrico a distanza, via-aria, viene interpretato attraverso gli schemi riportati in figura 1. Nei quali, sulla sinistra sono schematizzati i generatori di energia, sulla destra i circuiti ricevitori. I primi assumono pure le denominazioni di elementi inducenti, i secondi quella di indotti. Gli amperometri, collegati in serie con i circuiti indotti, segnalano l'entità di corrente che in essi fluisce.
La trasmissione a distanza del segnale elettrico avviene mediante un campo prevalentemente magnetico. Infatti, se i circuiti inducenti vengono alimentati con tensioni alternate a radiofrequenza, questi generano onde elettromagnetiche nelle quali la componente magnetica supera, in grandezza, quella elettrica che è pur sempre presente. Conseguentemente, si potrebbe anche dire che il circuito inducente rappresenta, sotto un certo punto di vista, un trasmettitore con antenna magnetica. Del resto, nei collegamenti via-aria sulle brevi distanze, è sempre vantaggioso sfruttare la componente magnetica, perché l'impedenza del campo è bassa e la componente magnetica, come già detto, è superiore, quantitativamente, a quella elettrica.
Pertanto, nelle condizioni operative descritte, la ben nota antenna a stilo non serve. Ma c'è di più. La bobina è un componente compatto e quindi meglio occultabile di un'antenna.
Nei progetti, che tra poco verranno descritti, si sfrutta un'ulteriore caratteristica degli accoppiamenti magnetici, quella del posizionamento degli assi delle bobine. Perché il trasferimento di energia, da un sistema all'altro, come chiaramente indicato in figura 1, varia in quantità col variare delle posizioni geometriche reciproche dei corpi inducenti e di quelli indotti. In pratica, il massimo passaggio di energia da un circuito all'altro, avviene soltanto in due precise condizioni, quando gli assi delle bobine sono paralleli tra loro, oppure quando si trovano sulla stessa linea, come è dimostrato nei primi due schemi a partire dall'alto di figura 1. Se invece gli assi si trovano in posizione perpendicolare, l'uno rispetto all'altro, allora il movimento di energia è minimo (schemi in basso di figura 1).
Queste particolarità avranno già fatto intravedere

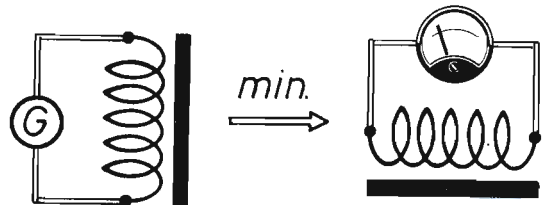
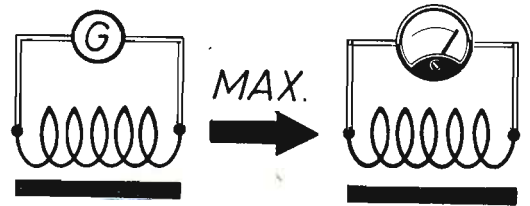
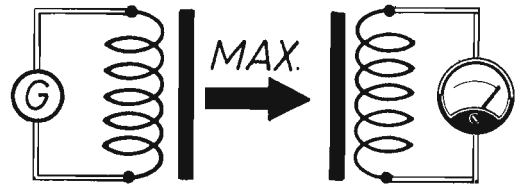



Fig. 1 - Il coinvolgimento del campo elettromagnetico, generato da un sistema inducente su altro indotto, è massimo quando gli assi delle bobine sono paralleli tra loro, oppure disposti lungo la stessa direzione. È invece minimo quando le bobine rimangono in posizione perpendicolare.

a qualche lettore la possibilità di realizzare un contagiri senza contatti elettrici.
Giunti a questo punto, possiamo concludere la parte introduttiva alla presentazione del telecomando affermando che, per la sua realizzazione, si debbono costruire un trasmettitore e un ricevitore, ossia un generatore di segnali e radiofrequenza, accoppiato ad una bobina ed un ricevitore anch'esso provvisto di una bobina. I quali, per dirla in poche parole, funzionano nel modo seguente: quando il campo magnetico, generato dalla bobina del trasmettitore, coinvolge pienamente la bobina del ricevitore, in questo è presente un segnale che subisce un primo processo di rivelazione da parte di un diodo e un secondo processo di amplificazione da parte di due transistor, allo scopo di attivare un TRIAC destinato a pilotare il carico, il quale può essere rappresentato dalla serratura elettromagnetica di un apriporta.

CIRCUITO DEL TRASMETTITORE

Il componente di maggior rilievo tecnico del progetto del trasmettitore, riportato in figura 2, è costituito dall'integrato IC1, che è un CMOS modello 4069. In questo, la sezione "a" funge da circuito oscillatore controllato a cristallo di quarzo (X1), per il quale è possibile utilizzare un qualsiasi cristallo di quarzo per CB, dato che questi componenti presentano una fondamentale a 9 MHz ($3 \times 9 = 27$ MHz). Dunque, il circuito di figura 1 emette segnali alla frequenza di 9 MHz.
La sezione "b" di IC1 potenzia il segnale generato dalla sezione "a" e lo applica alle successive sezioni "c", "d", "e", "f", tutte collegate in parallelo, che consentono di sfruttare la massima potenza derivabile dall'integrato.
L'ampiezza del segnale a radiofrequenza è di 9 V,

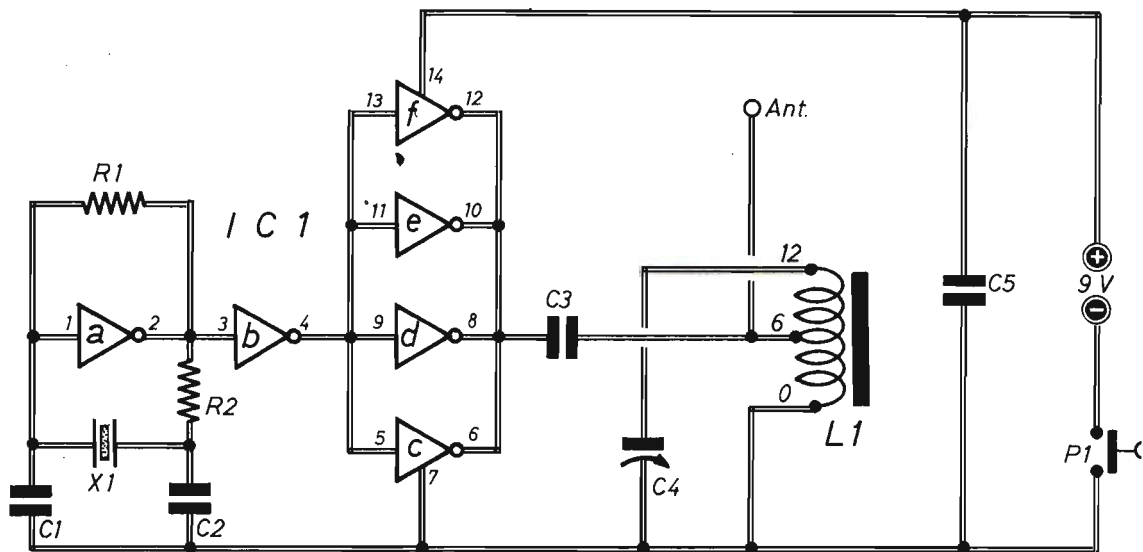



Fig. 2 - Schema elettrico del trasmettitore a radiofrequenza, per il quale si fa uso di un cristallo di quarzo adatto per la gamma CB. L'alimentazione avviene premendo il pulsante P1. Con il compensatore C4 si effettua la taratura del circuito.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10 pF
C2 = 10 pF
C3 = 50.000 pF
C4 = 150 pF (compensatore)
C5 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 10 megaohm
R2 = 3.300 ohm

Varie

IC1 = 4069
X1 = quarzo (9 MHz)
L1 = bobina
P1 = pulsante (normal. aperto)
Alim. = 9 V

perché questo è pure il valore della tensione di alimentazione erogata da una normale pila per apparati tascabili.
Sull'uscita di IC1 è presente il circuito risonante, composto dalla bobina L1 e dal compensatore C4, il cui scopo principale è quello di irradiare, tutt'attorno, il segnale generato.
La potenza d'uscita del trasmettitore si aggira intorno a 0,15 W, mentre il consumo di corrente del circuito di figura 1 è di 15 ÷ 20 mA, ovviamente soltanto quando il pulsante P1 rimane premuto. Facciamo notare che l'integrato CMOS, concepito per un funzionamento logico, ossia discreto, vale a dire a soli due stati ON - OFF o ALTO -

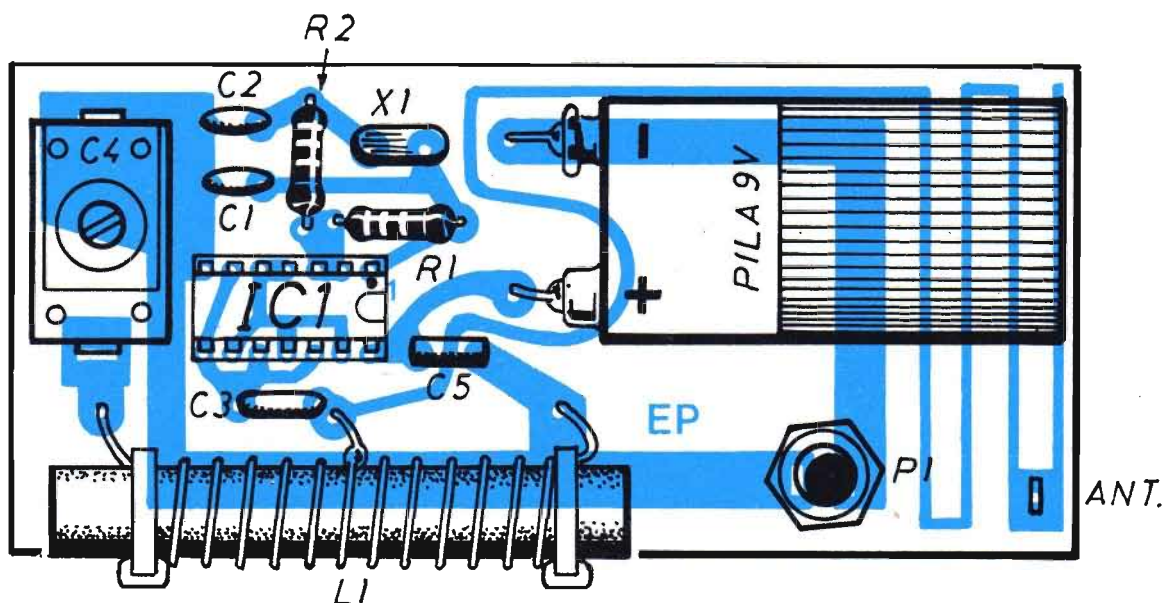



Fig. 3 - Piano costruttivo, realizzato su circuito stampato, del modulo trasmettitore. L'integrato IC1 deve essere montato su apposito zoccolo, in modo da evitare le saldature a stagno sui piedini del componente.

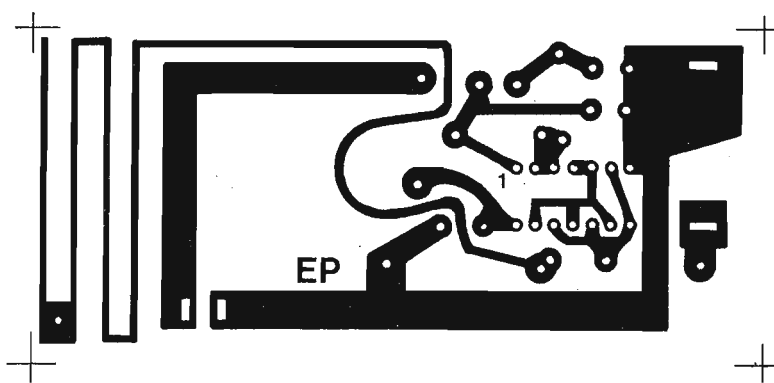



Fig. 4 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale va composto il modulo trasmettitore.

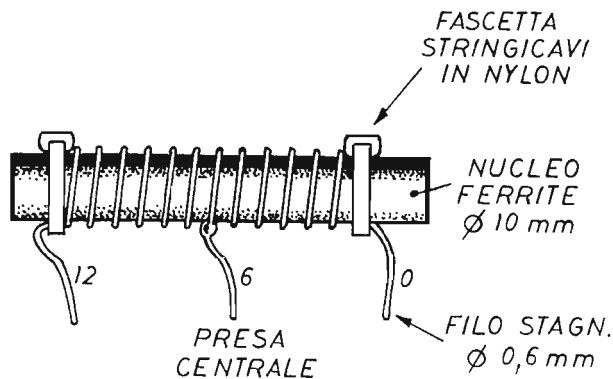



Fig. 5 - La bobina qui riprodotta deve essere costruita in due identici esemplari, che verranno poi montati, rispettivamente, sul circuito del trasmettitore e su quello del ricevitore.

BASSO, viene in questa occasione utilizzato in lineare, cioè facendo lavorare i transistor ad effetto di campo, che lo compongono internamente, nella loro zona lineare di guadagno e quindi sfruttando al massimo le ottime caratteristiche di velocità.
Il collegamento in parallelo delle sezioni "c...f" di IC1 consente di esaltare la possibilità di erogazione di corrente da parte dell'integrato. E ciò è molto importante, se si tiene conto della bassa impedenza della bobina L1 e della caratteristica negativa con la temperatura delle sezioni di IC1 ora citate. Perché in pratica significa garanzia di equilibrio nella distribuzione dei carichi, qualora una sezione tendesse a sovraccaricarsi, riscaldandosi e limitando l'intensità di corrente erogata.
Ultima caratteristica degna di nota dell'integrato IC1 è la sua buona uniformità termica.

Fig. 6 - Così si presenta, visto dalla parte superiore, l'integrato CMOS, modello 4069, montato nel circuito del modulo trasmettitore.

COSTRUZIONE DEL TX

La realizzazione pratica della sezione trasmittente della nostra serratura elettronica si effettua su circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riportato in figura 4, seguendo il piano costruttivo di figura 3.
L'integrato IC1, essendo un delicato CMOS, deve essere inserito nel circuito tramite opportuno zoccolo. Ovviamente, dopo aver individuato con la massima precisione l'esatta posizione dei quattordici piedini, peraltro facilmente deducibile da un'attenta osservazione del disegno di figura 6.
La bobina L1 è identica a quella che dovrà essere montata sul circuito del ricevitore. Per tale motivo essa verrà costruita in due esemplari identici.
L'avvolgimento si effettua su uno spezzone di ferrite cilindrica, del diametro di 10 mm e della lunghezza di 5 ÷ 7 cm. Le spire, spaziate tra loro, sono in numero di 12 ed una presa intermedia deve essere ricavata alla sesta spira, come chiaramente indicato nello schema costruttivo di questo componente riportato in figura 5.
Il bloccaggio delle due estremità degli avvolgimenti si ottiene mediante apposite fascette stringifili di nylon. Il filo conduttore, da utilizzare per la realizzazione dei due avvolgimenti, quello della

Fig. 7 - Circuito di taratura del modulo trasmettitore, per il quale occorre servirsi, come chiaramente indicato nel testo, di un tester, un diodo al germanio, un condensatore e una spira di filo flessibile ricoperto in plastica.

bobina trasmittente e quello della bobina ricevente, deve essere di rame stagnato, del diametro di 0,5 ÷ 0,6 mm.
Una volta montato, il circuito del trasmettitore richiede un piccolo intervento di taratura, che deve essere eseguito secondo quanto indicato nello schema di figura 7. In pratica, si avvolge una spira di filo conduttore, ricoperto in plastica, sul lato "freddo" della bobina L1. Il lato "freddo" è quello collegato con la linea di alimentazione negativa della pila a 9 V. Quindi si collega un terminale della spira di taratura su un puntale del tester, commutato nelle misure di tensione continua e sulla portata di 2 V fondo-scala. L'altro terminale della bobina di taratura va collegato con un diodo al germanio, di qualsiasi tipo, oppure con un diodo tipo SCHOTKY, che trasforma il segnale alternato in uno a corrente unidirezionale. Tra i due puntali del tester si inserisce pure un condensatore ceramico da 10.000 pF.
Quando si è realizzato lo schema di figura 7, si può premere il pulsante P1 del circuito del trasmettitore, onde alimentarlo e si interviene, mediante apposito cacciavite per tarature di circuiti interessati da segnali a radiofrequenza, sul compensatore C4. La testa della vite di C4 deve essere ruotata in modo che l'indice del tester segnali la massima tensione possibile. Ovviamente, questa prova va eseguita più volte, ruotando la vite di regolazione di C4 prima da una parte e poi dall'altra, con lo scopo di far lavorare il trasmettitore sul massimo valore possibile della potenza d'uscita. La spira di taratura deve essere tranciata e quindi rimossa, quando si è convinti di aver regolato nel miglior modo possibile il comportamento elettronico del circuito del trasmettitore a radiofrequenza.

CIRCUITO DEL RICEVITORE

Passiamo ora all'esame del circuito teorico del ricevitore pubblicato in figura 8. Nel quale è facile notare come l'entrata del dispositivo sia rappresentata dalla bobina L1 che, nel subire l'azione del campo magnetico prodotto dalla bobina del trasmettitore, avvia una corrente variabile indotta. Questa, poi, incontrando il diodo rettificatore

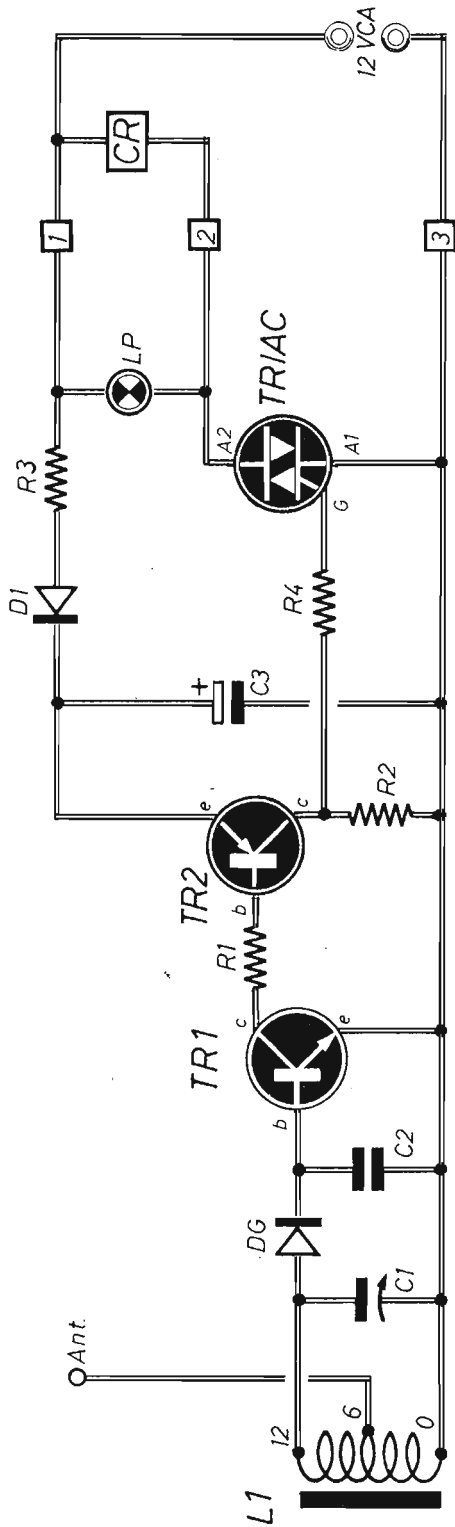



Fig. 8 - Schema teorico del ricevitore a radiofrequenza. L'alimentazione dei due transistor si ottiene raddrizzando e livellando la tensione alternata del generatore a 12 Vca. Quella del TRIAC, della lampada LP e del carico CR è derivata direttamente dalla sorgente di tensione alternata.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 150 pF (compens.)
C2 = 47.000 pF
C3 = 500 μF - 35 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 3.300 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 12 ohm
R4 = 330 ohm

Varie

TR1 = BC109
TR2 = BC177
TRIAC = 6 A
DG = diodo al germanio
D1 = diodo al silicio (1N4007)
LP = lampada-spia (12 V)
L1 = bobina
CR = carico

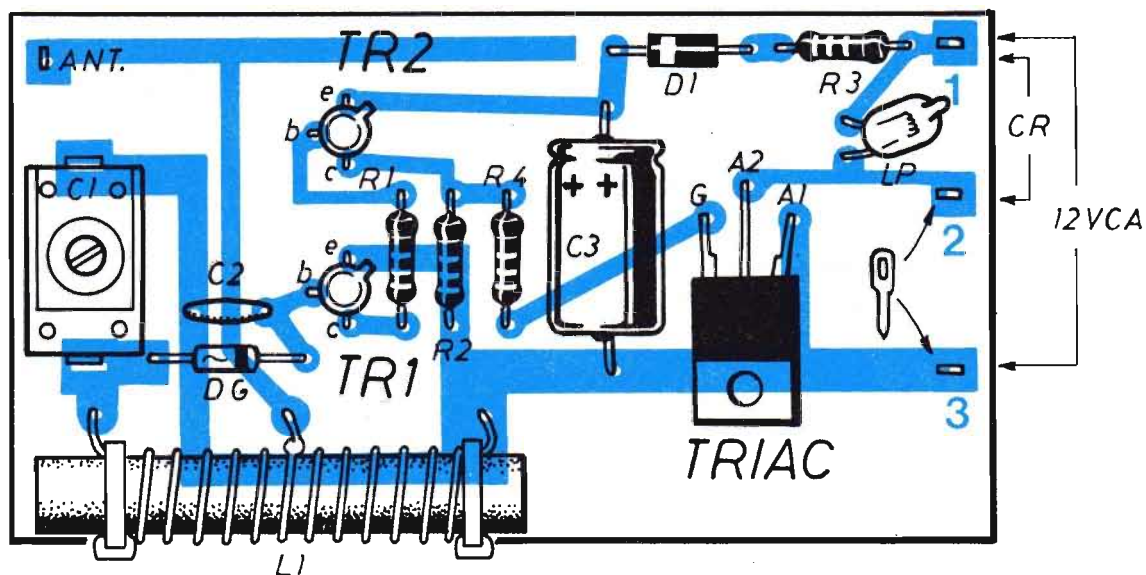



Fig. 9 - Piano costruttivo, composto su circuito stampato, del modulo ricevitore a radiofrequenza. Il TRIAC, per il quale non viene prescritto un preciso tipo di modello, deve essere in grado di sopportare una corrente massima di 6 A. Il compensatore C1 consente di effettuare la taratura del circuito accordato d'entrata.

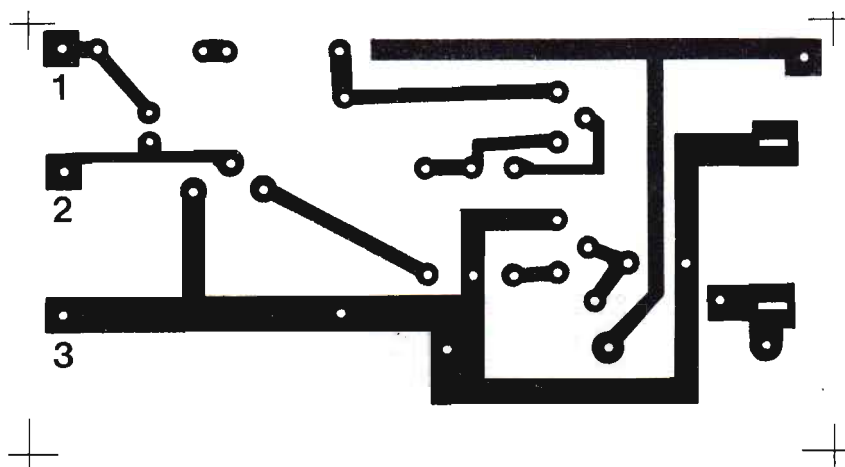



Fig. 10 - Disegno in dimensioni reali del circuito stampato sul quale va realizzato il modulo ricevitore.

al germanio DG, si trasforma in una corrente unidirezionale che, applicata alla base del transistor TR1, ne provoca la conduzione. Il compensatore C1 consente di aggiustare il valore della frequenza di risonanza che caratterizza il circuito d'entrata del ricevitore.
Quando il transistor TR1 è in saturazione, ossia conduce corrente, il suo collettore, collegato tramite la resistenza R1 alla base del transistor TR2, polarizza questo secondo semiconduttore, che è di tipo PNP e che, a sua volta, diviene conduttore.
Non appena il transistor TR2 conduce, sul suo collettore è presente una tensione positiva, che provoca un flusso di corrente, limitato dalla resistenza R4, in grado di attivare il gate (G) del TRIAC il quale, eccitandosi, alimenta il carico CR.
Sullo schema elettrico del ricevitore di figura 8, così come in quello di figura 2 del trasmettitore, è stata indicata la presenza dell'antenna, ricevente nel primo caso, trasmittente nel secondo. Ma queste segnalazioni assumono soltanto valore teorico, perché nei funzionamenti sulle brevi distanze, per i quali è stato concepito il nostro progetto, non viene fatto uso di antenne e gli elementi di entrata e d'uscita sono rappresentati dalle sole due bobine indotta ed inducente. Tuttavia, il ricorso all'antenna potrà essere effettuato in quelle particolari applicazioni in cui si agisce sulle maggiori distanze e là dove la segretezza del congegno non riveste alcuna importanza.
La tensione di alimentazione del circuito del ricevitore è quella alternata di 12 V, la quale viene rettificata dal diodo al silicio D1. Pertanto, mentre il circuito del ricevitore viene alimentato in continua, il TRIAC rimane alimentato in alternata, in modo che, qualora venisse a mancare il segnale in antenna, esso si spegne.
Coloro che volessero utilizzare l'alimentazione a 12 Vcc, derivata dalla batteria dell'auto, dovranno eliminare dal circuito di figura 8 il diodo al silicio D1. In questo caso, il TRIAC, una volta eccitato, non si disinnesca finché scorre corrente nel carico, anche quando viene a mancare il segnale in entrata. Per disinnescarlo occorre inserire un pulsante, in serie con il carico, in modo da interrompere, sia pure per un attimo, il passaggio della corrente.
Per evitare inneschi spuri del TRIAC, conviene collegare, tra gli anodi A1 - A2, un condensatore ceramico da 100.000 pF. Soltanto in presenza di forti disturbi, conviene inserire fra elettrodo di base del transistor TR2 e massa, un secondo condensatore da 100.000 pF, ancora di tipo ceramico e a bassa tensione di lavoro (50 Vl).
In caso di alimentazione da rete molto disturbata, è bene inserire, sui conduttori a 220 Vca, in prossimità dell'alimentatore, un filtro antidisturbo, del tipo di quelli normalmente in commercio per usi industriali, provvedendo pure all'adozione di un ottimo circuito di terra.
Volendo alimentare il circuito del ricevitore con la tensione di 24 Vca, la resistenza R3 deve assumere il valore di 220 ohm - 1 W. Inoltre si deve inserire, in parallelo al condensatore elettrolitico C3, un diodo zener da 15 V - 3 W.

COSTRUZIONE DELL'RX

La realizzazione pratica del ricevitore si ottiene nel modo indicato nello schema costruttivo di figura 9, servendosi di un circuito stampato il cui disegno in grandezza naturale è presentato in figura 10.
I dati costruttivi della bobina L1 sono già stati citati in sede descrittiva del circuito del trasmettitore. Comunque essi sono pure rilevabili dallo schema di figura 5.
Il TRIAC può essere di qualsiasi tipo, purché in grado di condurre una corrente di almeno 6 A.
Con la sigla CR, riportata nello schema costruttivo di figura 9, si indicano i punti di collegamento del carico utilizzatore del sistema di telecomando.
Per quanto riguarda la taratura del circuito del ricevitore, questa si effettua nel modo illustrato in figura 11. I due apparati, quello del trasmettitore e quello del ricevitore, debbono essere posti alla distanza di 10 cm, in posizione tale per cui gli assi delle due bobine rimangano sulla stessa direzione. A questo punto, premendo il pulsante P1 del trasmettitore e ruotando la vite di regolazione del compensatore C1 del ricevitore, si deve individuare quella regolazione che consente l'eccitazione del carico. Questa prova si basa pure sull'osservazione della lampadina LP, da 12 V o da 24 V, che deve raggiungere la sua massima luminosità. Soltanto ora la distanza di 10 cm potrà essere aumentata allo scopo di individuare, sempre tramite regolazione della vite di C1, la migliore sensibilità del sistema di telecomando a radiofrequenza. In sede di collaudo dei nostri prototipi, è stata raggiunta la distanza di 30 cm.
La taratura del ricevitore può anche essere effettuata inserendo un voltmetro da 20 V fondo-scala fra emittore e collettore del transistor TR1. Quindi si tara C1 per la minima tensione segnalata dallo strumento.
Un sistema di controllo del funzionamento del circuito del ricevitore consiste nel collegare, provvisoriamente, una resistenza da 10.000 ohm, tra la base del transistor TR1 e l'emittore di TR2. Così facendo, si polarizza il transistor TR1 ed il

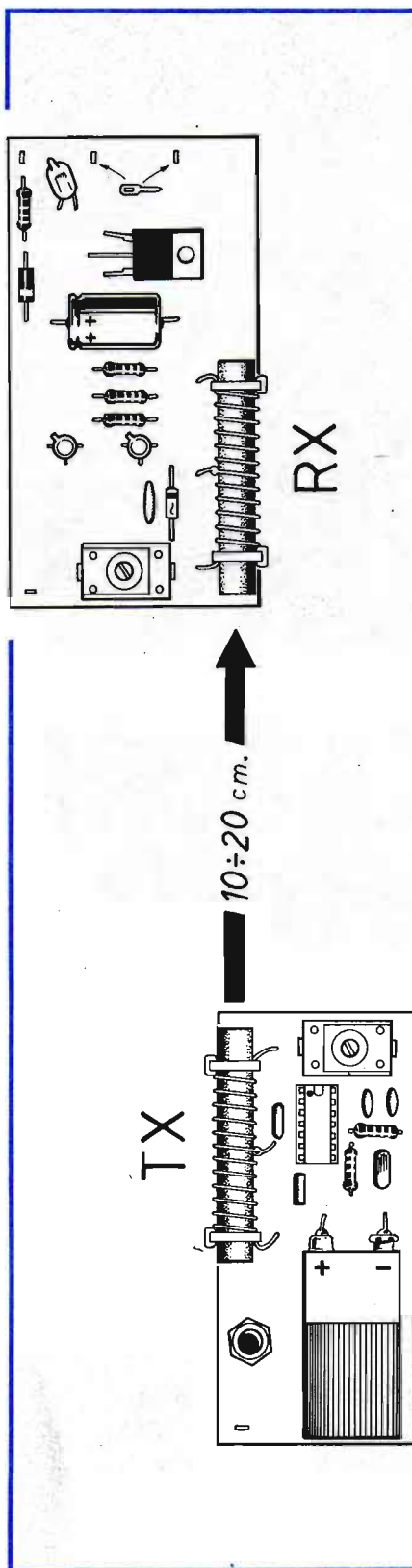



Fig. 11 - Posizionamento esatto dei due dispositivi, trasmittente e ricevente, necessario per raggiungere una precisa taratura del ricevitore RX.

carico si eccita, a dimostrazione del perfetto comportamento del modulo ricevitore.

APPLICAZIONI

Le applicazioni pratiche dei dispositivi fin qui descritti sono già state in parte preannunciate. Ma la destinazione principale dei progetti è quella dell'apertura automatica di porte e cancelli. Per la quale il trasmettitore va tenuto in mano ed alimentato, premendo il pulsante P1, soltanto quando si trova a breve distanza dalla bobina del ricevitore.

Per aumentare la portata del sistema di telecomando, si debbono applicare, sulle prese intermedie delle bobine, così come indicato negli schemi elettrici delle figure 2 e 8, due antenne a stilo, ma in questo modo si peggiora l'insensibilità degli apparati ai vari disturbi esterni, che possono provocarne l'innesco, indipendentemente dai comandi lanciati dall'operatore. Infatti, come abbiamo avuto occasione di dire, l'impiego dell'accoppiamento magnetico garantisce una buona insensibilità ai disturbi di origine lontana ed evita, nell'applicazione di apricancello automatico, qualsiasi codificazione dei segnali di pilotaggio, senza sollevare problemi di chiave elettronica. Perché i campi elettromagnetici lontani vantano una componente elettrica superiore a quella magnetica.

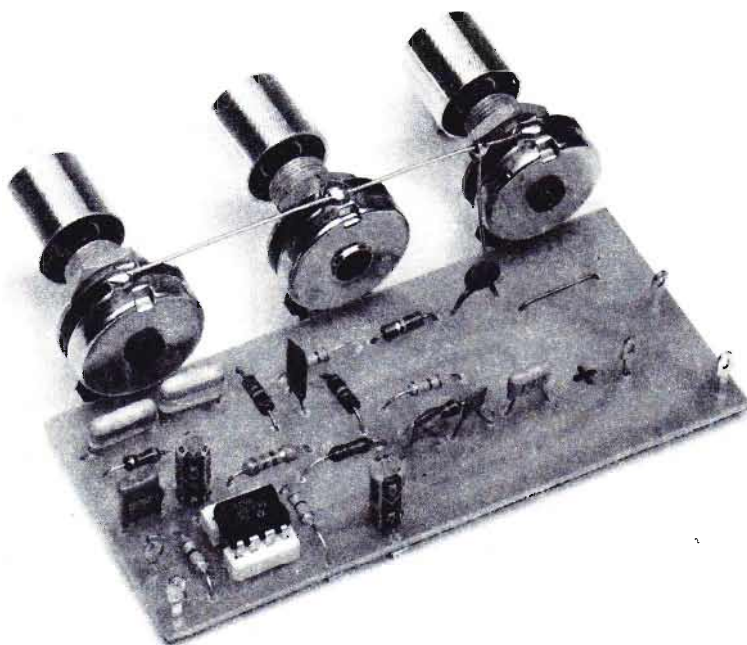
Se si pongono i due apparati, ricevente e trasmittente, alla distanza limite dell'innesco e si inserisce una mano sull'invisibile percorso delle componenti magnetiche, ossia fra le due bobine, ci si può accorgere facilmente che il funzionamento subisce un'interruzione. Da questa prova, dunque, proviene il suggerimento di una interessante applicazione dei dispositivi, quella del rivelatore di masse in movimento. Per esempio, se il carico è rappresentato da un contapezzi, si potrà contare il numero di manufatti industriali che scorrono davanti al sensore durante il loro trasporto su nastro.

Un'altra utilizzazione degli apparati può essere quella dell'antifurto o di rivelatore di movimento. In tal caso il trasmettitore, alimentato in permanenza mediante sostituzione del pulsante P1 con un interruttore, viene inserito in un contenitore, ovviamente non metallico, e sistemato in un determinato punto in modo da tener innescato il ricevitore. Ebbene, lo "stato" degli apparati cambia se il trasmettitore subisce uno spostamento.

Se si applica il trasmettitore su una ruota in movimento, con l'asse della bobina parallelo ad un raggio, il ricevitore viene investito da un impulso ad ogni giro di ruota e se il carico del TRIAC è un contapezzi elettromeccanico, questo conterà i giri.

PREAMPLIFICATORE PER MICROFONO

Anche se la destinazione principale del dispositivo qui presentato è quella dell'accoppiamento con il microfono, possiamo assicurare il lettore che questo circuito di preamplificatore di bassa frequenza funziona egregiamente a monte di qualsiasi stadio finale di potenza. Ma i benefici, che oratori, annunciatori e cantanti, potranno ricevere dall'impiego di tale apparato, sono indiscutibili. Dato che con esso, se applicato nelle immediate vicinanze del microfono, si usufruisce del grande vantaggio di regolare, a piacere e nella misura richiesta dalla migliore comprensibilità della parola, sia il livello dell'audio che la sua tonalità. Quest'ultima poi, grazie alla presenza di una rete resistivo-capacitiva, di tipo passivo, potrà essere adeguatamente controllata nell'entità

La principale caratteristica del progetto, qui presentato al lettore, risiede nell'esiguo consumo di energia elettrica richiesta dal suo funzionamento, per il quale è sufficiente l'impiego di una piccola pila.

Consente all'annunciatore di regolare a piacere il livello e la tonalità della voce.

È in grado di tosare i segnali di bassa frequenza con effetti graditi in molti strumenti musicali.

dei suoni acuti e in quella dei suoni gravi, separatamente, attraverso opportuni potenziometri. Naturalmente, anche il volume sonoro può essere dosato a volontà dell'operatore, essendo pur esso fornito di corrispondente comando di controllo manuale. Dunque, gli elementi tecnici, che qualificano il nostro progetto, sono più che sufficienti per conquistare i favori del grosso pubblico e, in modo particolare, di coloro che esercitano quelle professioni nelle quali il microfono deve essere usato in luoghi pubblici, oppure quando si effettuano interviste e registrazioni dal vivo.

ALIMENTAZIONE A PILA

Il circuito del preamplificatore, riportato in figura 1, è alimentato con la tensione continua di 9 V derivata da una o più pile, dato che l'assorbimento di corrente del dispositivo si aggira intorno ai 200 μA! Si tratta, dunque, di un consumo di energia assolutamente insignificante. E questa è una delle principali caratteristiche elettriche del progetto. Ma vogliamo ricordare, a questo punto, che molte apparecchiature di tipo professionale sono equipaggiate con stadi preamplificatori alimentati a pile. Perché con questo tipo di alimentazione si evitano molti inconvenienti e si risolvono facilmente alcuni problemi di sicurezza circuitale e di accoppiamento con apparati alimentati a pile. Ma vediamo ora di menzionarne qualcuno a scopo informativo o didattico.

Il principale motivo per cui si ricorre all'alimentazione a pile è quello della massima riduzione del rumore. E il rumore, associato al circuito di alimentazione, può derivare da quattro sorgenti diverse:

1° - Linee di alimentazione a 220 Vca
2° - Alimentatori in corrente alternata
3° - Collegamenti di massa
4° - Circuiti di stabilizzazione

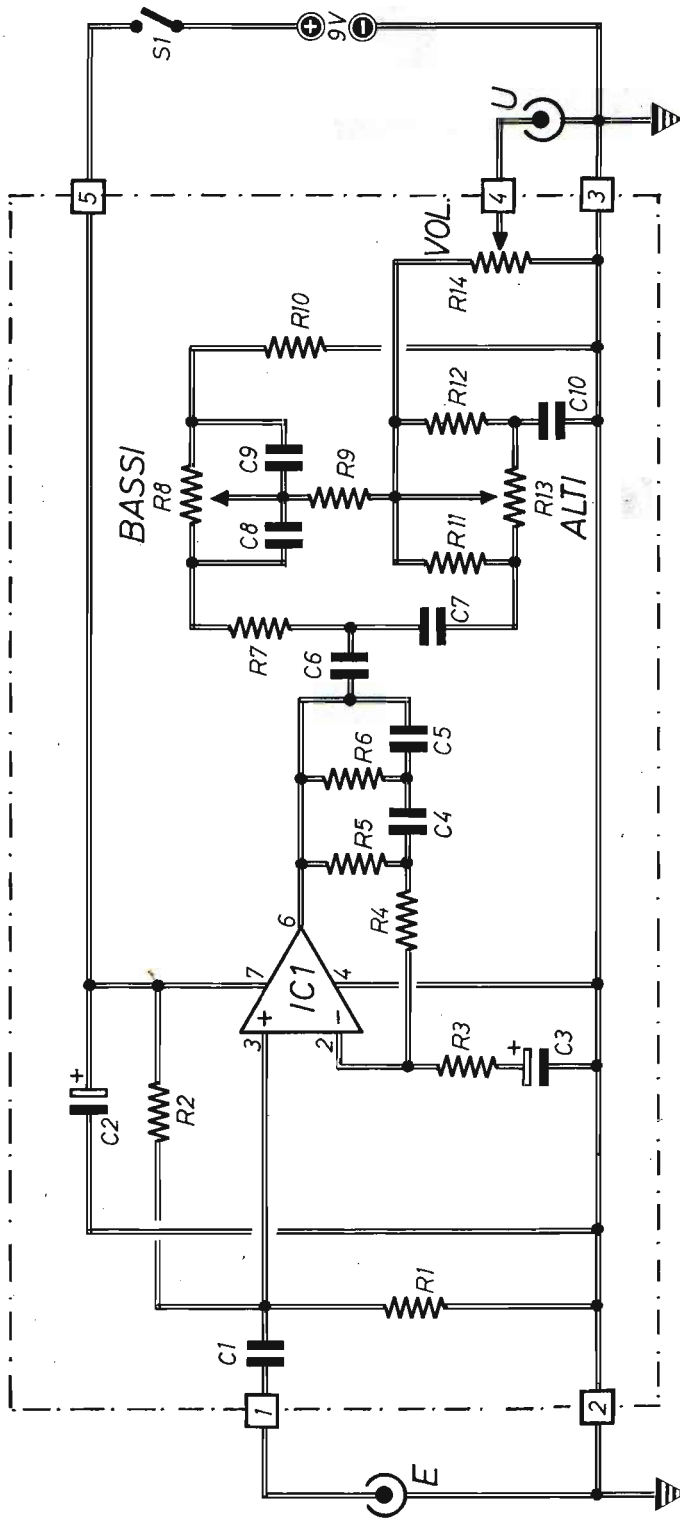



Fig. 1 - Tutti gli elementi, compresi dentro le linee tratteggiate, debbono essere montati su apposito circuito stampato. L'alimentazione del circuito, tenuto conto del suo bassissimo consumo di corrente, si ottiene mediante pila da 9 V di ottima qualità. Con i valori ohmmici attribuiti alle due resistenze R1 - R2, si possono impiegare microfoni di tipo piezoelettrico o a condensatore. Per quelli dinamici si debbono utilizzare resistenze di uguale valore (R1 = R2) ma molto più ridotto.

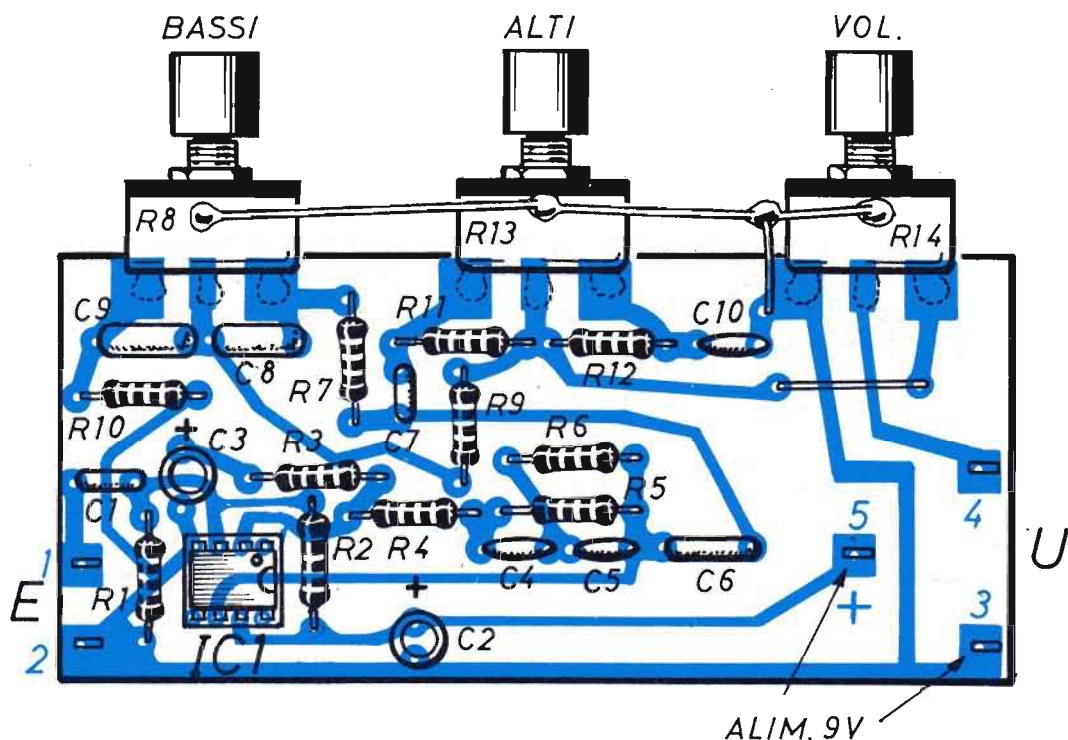



Fig. 2 - Piano costruttivo del preamplificatore realizzato su circuito stampato. Si noti il collegamento di massa, tramite filo di rame nudo, sulle tre carcasse metalliche dei potenziometri.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 22 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 22 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 3,3 pF
C5 = 1 pF
C6 = 1 μF (non polarizz.)
C7 = 2.200 pF
C8 = 47.000 pF
C9 = 47.000 pF
C10 = 4.700 pF

Resistenze

R1 = 470.000 ohm
R2 = 470.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 2.700 ohm
R5 = 5.600 ohm
R6 = 100.000 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R9 = 10.000 ohm
R10 = 1.000 ohm
R11 = 100.000 ohm
R12 = 10.000 ohm
R13 = 50.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R14 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. log.)

Varie

IC1 = TL061
S1 = interrutt.
PILA = 9V

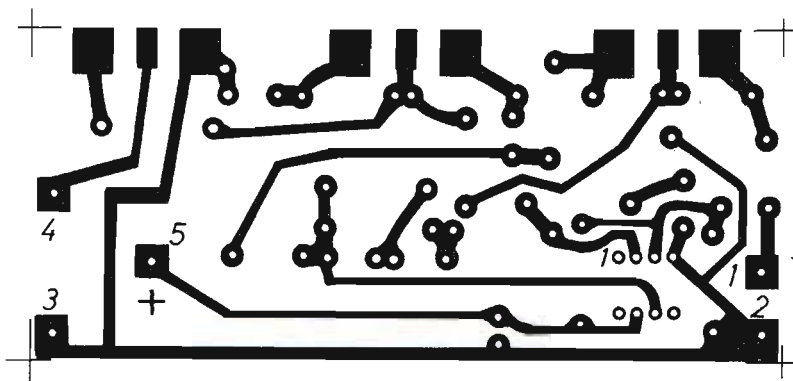



Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale deve essere composta la sezione elettronica del preamplificatore di bassa frequenza.

Le linee di distribuzione dell'energia elettrica fungono da antenne di trasmissione di rumore, sia in forma di campi elettromagnetici, via aria, sia in veste di correnti elettriche, via cavo.
Gli alimentatori in corrente alternata, compresi pure i migliori e più costosi modelli, non riescono mai ad annullare completamente il ronzìo residuo a 50 Hz o a 100 Hz e creano sempre dei fastidi in ogni tipo di applicazione audio.

Fig. 4 - Così si presenta, nella sua parte superiore, l'integrato operazionale TL061 montato nel circuito del preamplificatore di bassa frequenza descritto nel testo.

Come terzo, in ordine di importanza, citiamo il rumore generato dai vari "loop" di massa, che si manifestano in presenza di più alimentazioni derivate dalla rete-luce.
Il quarto tipo di rumore è quello caratteristico, generato dai circuiti di stabilizzazione, contro il quale è assai difficile difendersi.
Orbene, cause ed effetti citati, scompaiono completamente e semplicemente ricorrendo al sistema di alimentazione a pile. Il quale diviene addirittura necessario nel funzionamento di alcuni strumenti, come ad esempio gli accelerometri, oppure quando è necessario amplificare il segnale in sorgenti in cui questo è troppo debole.
Ai benefici derivanti dall'alimentazione a pile si aggiunge pure quello della sicurezza di scongiurare i pericoli dei contatti accidentali con i conduttori di rete, soprattutto in sede di riparazione e controllo dei circuiti. Infine, si può affermare che un preamplificatore, alimentato a pile, può essere accoppiato, con facilità ed immediatezza, ai radiomicrofoni, ai microtrasmettitori e a molte altre apparecchiature di tipo portatile.
Per alimentare con le pile un preamplificatore, questo deve assorbire un minimo quantitativo di energia elettrica, altrimenti diverrebbe troppo dispendioso e assai poco pratico il frequente ricambio della batteria scarica con altra nuova. Ma se l'assorbimento di corrente raggiunge valori simili a quello di autoscarica delle normali pile alcaline, allora l'impiego di questi elementi diventa conveniente, perché la loro durata nel tempo si misura

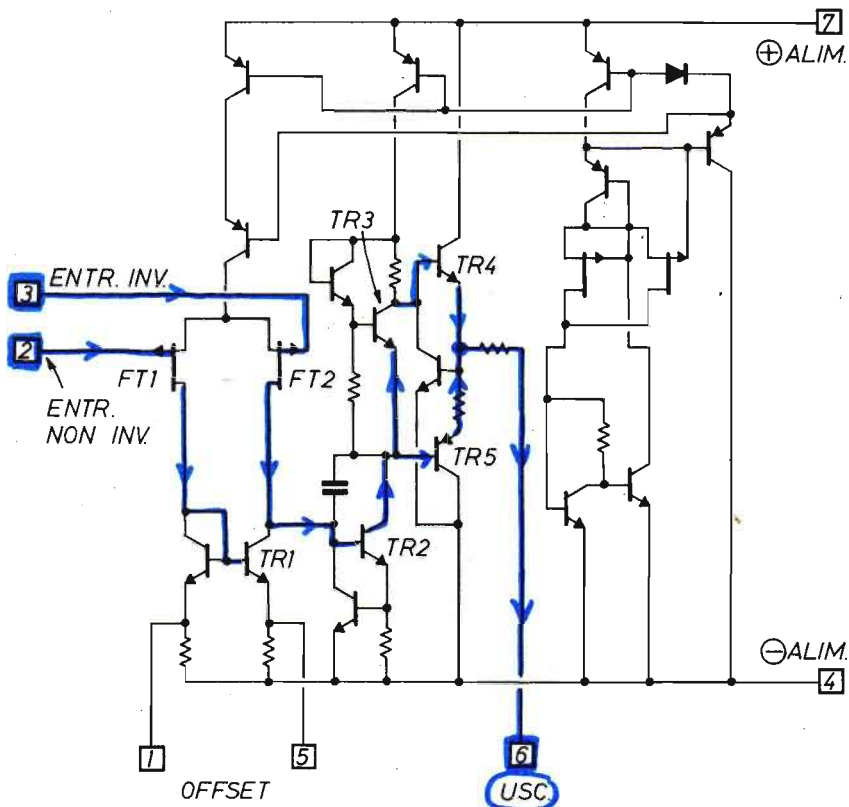



Fig. 5 - Circuito interno all'integrato TL061. Le linee a tratto più grosso segnalano il percorso del segnale dall'entrata all'uscita. Transistor e FET, segnalati mediante sigla, sono quelli che rimangono interessati dalla parte attiva dell'operazionale, gli altri sono elementi di servizio, controllo o stabilizzazione.

nel numero dei mesi. Tale possibilità è stata raggiunta nel progetto di figura 1 mediante l'adozione di un circuito integrato economico, a larga diffusione e di prestazioni eccezionali: il modello TL061.

L'AMPLIFICATORE OPERAZIONALE

Poiché il funzionamento del circuito di figura 1 dipende in gran parte dall'integrato IC1, riteniamo necessario occupare un certo spazio per destinarlo alla descrizione di tale componente. Cominciamo dunque ad elencarne le maggiori caratteristiche:

1° - Bassissimo consumo
2° - Entrate J - FET
3° - Imp. d'ingresso: 10^{12} ohm
4° - Uscita protetta da cortocircuiti
5° - Compens. interna di freq.
6° - Ampia risposta in freq.
7° - Max tensione di funz. + — 18 V
8° - Min. tensione di funz. + — 2 V
9° - Max pot. assorbita (senza segnale): 2 mW
10° - Max pot. assorbita (con segnale): 3 ÷ 4 mW
11° - Bassa distorsione
12° - Basso rumore

Il comportamento di IC1 è quello tipico degli integrati operazionali i quali, una volta alimentati e polarizzati, amplificano di un milione di volte circa il segnale applicato ai propri ingressi, qualora non venga applicata alcuna controreazione. Il che consente di realizzare apparati di alte prestazioni e con funzioni assai complesse, con il solo inserimento di pochi componenti esterni.
Facendo riferimento al progetto di figura 1, si nota come il segnale arrivi alle due entrate: quella invertente e quella non invertente. La prima è così chiamata perché il segnale applicato appare in uscita sfasato di 180°, la seconda invece presenta in uscita il segnale amplificato ma in fase con quello d'entrata.

I due FET sono alimentati da un generatore di corrente, collegato in comune con le sources, secondo la configurazione dello stadio differenziale tipico degli ingressi degli amplificatori operazionali integrati. In questo modo si minimizza la tensione di offset, cioè si riduce, al valore di pochi millivolt, la differenza di tensione in continua, presente sulle due entrate, quando l'integrato si trova nelle sue normali condizioni di lavoro. Ma, trattandosi di uno stadio a transconduttanza, lo sbilanciamento di tensione sui due ingressi si trasforma in un corrispondente sbilanciamento di corrente sui due drain, che alimentano un flusso di corrente controllato da TR1 e da TR2. Pertanto, sul collettore di TR2, lo sbilanciamento di

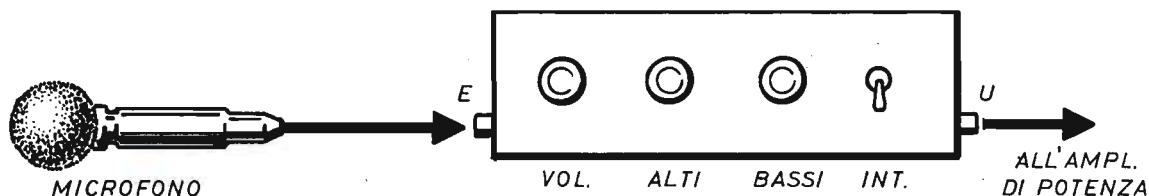



Fig. 6 - Schema di impiego del preamplificatore descritto nel testo. Sull'entrata è collegato il microfono, all'uscita i segnali raggiungono l'amplificatore di potenza.

CIRCUITO INTERNO DI IC1

Per conoscere il circuito interno dell'integrato TL061, si deve osservare lo schema riportato in figura 5, nel quale le linee e tratto più grosso, colorate, interpretano il percorso del segnale che, dall'entrata di IC1, raggiunge l'uscita.
Le varie sigle citate nel disegno di figura 5, segnalano i FET e i transistor coinvolti nelle funzioni attive dell'integrato. Tutti gli altri elementi, non caratterizzati da precise indicazioni, rappresentano i componenti di servizio, di controllo o di stabilizzazione dell'operazionale.
I due ingressi (ENTR. INV. ed ENTR. NON INV.) sono collegati con i due gates di FT1 ed FT2, che sono due transistor ad effetto di campo. Gli ingressi, quindi, controllano le correnti di drain dei due semiconduttori.

corrente dello stadio d'entrata si traduce in un segnale di tensione fortemente amplificato (un milione di volte circa).
Questo segnale, tuttavia, non può essere inviato all'esterno, perché proviene da un circuito ad alta impedenza d'uscita e non è quindi in grado di fornire l'intensità di corrente necessaria per il pilotaggio di carichi previsti per questo integrato. A tale scopo, invece, provvede uno stadio a simmetria perfettamente complementare, composto dai due ripetitori di emittore TR4 e TR5, che effettuano la necessaria amplificazione di corrente, pur conservando il valore della tensione quasi uguale a quello presente sul collettore del transistor TR2.
I successivi circuiti ausiliari interessano la polarizzazione e la limitazione della corrente d'uscita contro i cortocircuiti.

ELEMENTI ESTERNI A IC1

Il condensatore C1 seleziona la componente alternata del segnale d'ingresso non invertente (piedino 3 di IC1). Le due resistenze R1 - R2 provvedono alla necessaria polarizzazione dell'entrata 3 al valore di 4,5 Vcc.
Dunque, per ridurre a metà il valore della tensione di alimentazione di 9 V, le due resistenze R1 -R2 debbono essere uguali fra loro. In particolare, se l'entrata del preamplificatore viene accoppiata con un microfono piezoelettrico o a condensatore, le due resistenze assumono i valori prescritti nell'elenco componenti, ossia quelli di 470.000 ohm. Se invece si utilizza un microfono dinamico, allora i valori citati debbono essere notevolmente ridotti. Dato che il preamplificatore, pur funzionando ugualmente, non offrirebbe i risultati che da esso si possono pretendere. In ogni caso occorre ricordare che l'impedenza di carico, della sorgente di segnali, assume grande importanza per quel che riguarda le prestazioni dell'integrato e per la riduzione del rapporto segnale-rumore.
La resistenza R4 polarizza in continua, ancora sul valore di 4,5 Vcc, l'ingresso invertente di IC1, rappresentato dal piedino 2, al quale è pure applicata la rete di controreazione in alternata, che controlla il guadagno del segnale. E tale rete, chiusa verso massa tramite il condensatore elettrolitico C3, stabilisce un guadagno proporzionale al valore di R4 + R5.
Queste due resistenze sono collegate in parallelo con la rete a "T", composta dai due condensatori C4 - C5 e dalla resistenza R6, che provvede a conferire una certa esaltazione ai toni bassi. Il guadagno, invece, è inversamente proporzionale al valore della resistenza R3. Ciò in pratica significa che, per ottenere un aumento di guadagno, occorre diminuire il valore di R3 e viceversa.

CONTROLLI MANUALI

Il condensatore C6 applica il segnale variabile alle due reti di controllo di tonalità di tipo Baxandall, che sono reti passive le quali consentono di esaltare o attenuare, manualmente, sia i toni bassi, attraverso il potenziometro R8, sia i toni alti, tramite il potenziometro R13.
Il potenziometro R14 dosa il livello del segnale in uscita. Esso è di tipo a variazione logaritmica e del valore di 100.000 ohm, se viene usato come elemento di controllo manuale di volume audio. Mentre il suo valore scende a quelli più bassi di 10.000 ohm e 1.000 ohm, se il segnale viene derivato tramite un lungo cavo di collegamento, oppure quando le connessioni vengono effettuate su basse impedenze. In questo caso, però si paga il prezzo di un maggior consumo della pila.
Se all'ingresso del circuito di figura 1 si applica un segnale troppo forte e si pretende un guadagno eccessivamente alto, in uscita il segnale appare distorto o tosato, perché l'operazionale IC1 non può offrire segnali troppo ampi a piacere, ma contenuti entro il valore della tensione di alimentazione, diminuita della tensione di saturazione degli stadi finali, che è di 2 V circa.

MONTAGGIO DEL PREAMPLIFICATORE

Il montaggio dell'apparato ora descritto si esegue seguendo il piano costruttivo riportato in figura 2, dopo aver composto il circuito stampato il cui disegno è presentato in grandezza reale in figura 3. Per l'applicazione dell'integrato sulla basetta del circuito stampato si raccomanda l'impiego di uno zoccolo, onde evitare pericolose saldature realizzate direttamente sui piedini del componente, di cui in figura 4 è chiaramente indicata la precisa disposizione degli otto piedini e la presenza del contrassegno che consente di individuare il piedino 1.
Il montaggio, riprodotto in figura 2, deve essere racchiuso in un contenitore metallico con funzioni di schermo elettromagnetico. A tale scopo, prima di applicare i due bocchettoni di entrata e uscita dei segnali, le corrispondenti zone del contenitore dovranno essere accuratamente pulite da eventuali ossidi o vernici, onde stabilire il perfetto contatto elettrico di massa.
I valori da attribuire alle resistenze R1 - R2, collegate con l'ingresso non invertente (piedino 3 di IC1), possono variare fra 2,2 megaohm e 22.000 ohm. Il limite inferiore più basso è determinato dal consumo dell'alimentatore.
Con i valori attribuiti ai componenti esterni all'integrato IC1, si assicura la minima distorsione del segnale e il miglior compromesso tra banda passante e guadagno ottenibile. Quest'ultimo, a centro banda, vale a dire sulla frequenza di 1.000 Hz, è calcolabile nel rapporto (2.700 + 5.600):220. Ovviamente questo valore va riferito all'operazionale, dato che il circuito correttore di tonalità provoca una perdita che riduce il guadagno complessivo, tra ingresso ed uscita del preamplificatore, valutabile a 10 su un carico con impedenza medio-alta.
La pila da 9 V dovrà essere di tipo a lunga durata. Ma in sostituzione di questa si potranno anche montare due pile piatte, da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro.

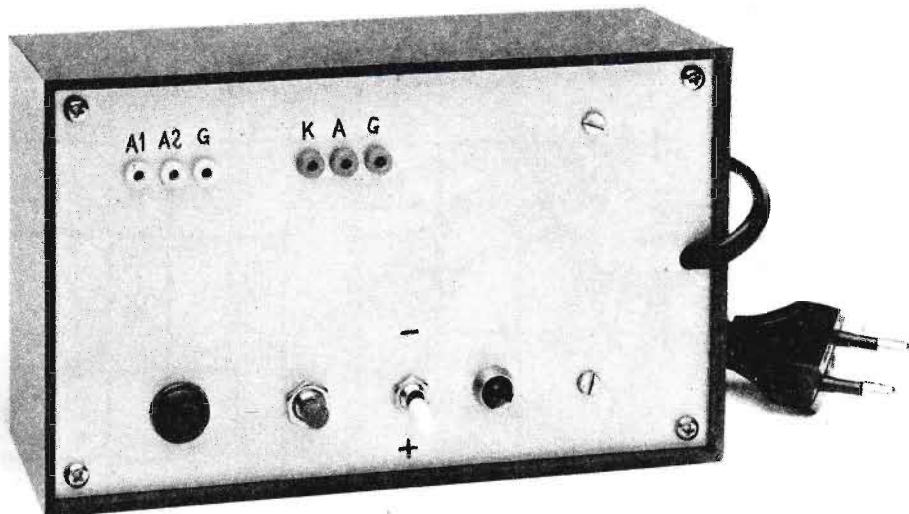
Per conoscere lo stato elettrico del semiconduttore basta premere un pulsante ed osservare il comportamento di una lampadina.

CONTROLLO SCR E TRIAC

La corale richiesta, da parte dei nostri lettori, di questo strumento di analisi e selezione di due fra i più importanti semiconduttori di impiego comune, trova la sua piena giustificazione nell'eccessivo numero di modelli attualmente in commercio. Fra i quali, a volte, il dilettante non riesce più a raccapezzarsi, perché non sempre le sigle sono leggibili e perché queste, assai spesso, non compaiono nei lunghi elenchi dei migliori manuali, impedendo di capire, a causa dell'estrema somiglianza esteriore, se si tratta di un SCR o di un TRIAC. Dunque, l'apparato che ci apprestiamo a descrivere, risolve il grosso problema di distinguere fra loro questi due elementi e, in pari tempo, di riconoscere se il componente in esame è in perfetto stato di efficienza oppure interrotto e, quindi, da eliminare. Inoltre, come è nostra abitudine, anche questa volta cercheremo di abbinare, alla presentazione del nuovo progetto, l'occasione per richiamare alla mente dell'appassionato di elettronica alcune nozioni teoriche sui semiconduttori, senza le quali il comportamento del circuito di figura 1 non potrebbe essere compreso.

STRUTTURE FISICHE

La sigla SCR (silicon - controlled - rectifier) definisce un semiconduttore, noto pure con il nome di diodo controllato, internamente composto da tre giunzioni di materiale P-N, che formano un

L'apparecchio presentato in questa sede consente di verificare l'efficienza dei diodi controllati e dei TRIAC, distinguendo gli uni dagli altri, rapidamente, tramite un segnalatore ottico.

È un utile ed economico strumento che il dilettante deve conservare nel proprio laboratorio.

componente di tipo P-N-P-N, simile a due normali diodi collegati in serie. Nei quali il terminale relativo all'anodo fa capo al conduttore P più esterno, mentre quello di catodo rimane collegato con il semiconduttore N che si trova nella parte opposta. Al secondo settore di materiale P è collegato l'elettrodo rappresentativo del gate che, tradotto in italiano, significa "porta".
Il simbolo elettrico che caratterizza il diodo SCR è quello riportato a sinistra di figura 4, mentre a destra della stessa figura è pubblicato lo schema teorico del TRIAC, la cui struttura interna è analoga a quella del diodo controllato, ma i tre elettrodi, anziché chiamarsi anodo-catodo-gate, assumono le denominazioni di anodo 1 (A1) - anodo 2 (A2) - gate (G).

COMPORTAMENTI DIVERSI

La principale differenza, che intercorre tra SCR e TRIAC, va riscontrata nel fatto che il primo conduce la corrente elettrica in un verso unico, nel secondo, invece, la conduzione avviene in entrambi i sensi. E gli stessi simboli teorici, riportati in figura 4, possono interpretare questo fenomeno, dato che quello a sinistra è caratterizzato dalla presenza di un solo anodo, di un catodo e di un gate, mentre quello a destra presenta ben due anodi ed un gate. Infatti, come indicato nello schema di figura 5, si può dire che il TRIAC costituisca il risultato del collegamento in controfase di due SCR inseriti nello stesso contenitore. Ma questo modo di vedere il TRIAC è tecnicamente errato e può servire soltanto a far capire che con un TRIAC si possono sostituire due SCR. Ciò, del resto, è facilmente intuibile se si analizza il comportamento elettronico di entrambi i componenti.
Cominciamo con l'SCR e ricordiamo che, applicando all'anodo di questo una tensione negativa rispetto al catodo, non si verifica alcuna conduzione elettrica, allo stesso modo di quanto avviene in un normale diodo.
Invertendo la polarità della tensione, l'SCR rimane ancora bloccato, contrariamente a quanto accade nel comune diodo ed il blocco permane finché non arriva sul gate un impulso positivo rispetto al catodo, di ampiezza tale da indurre l'SCR alla totale conduzione. Questa commutazione avviene in un tempo assai breve, dell'ordine del mezzo milionesimo di secondo.
Una volta reso conduttore, ma più tecnicamente si dice "innescato", l'SCR rimane tale senza bisogno di alcuna tensione di comando sul gate. Per disinnescarlo, invece, esistono due metodi:

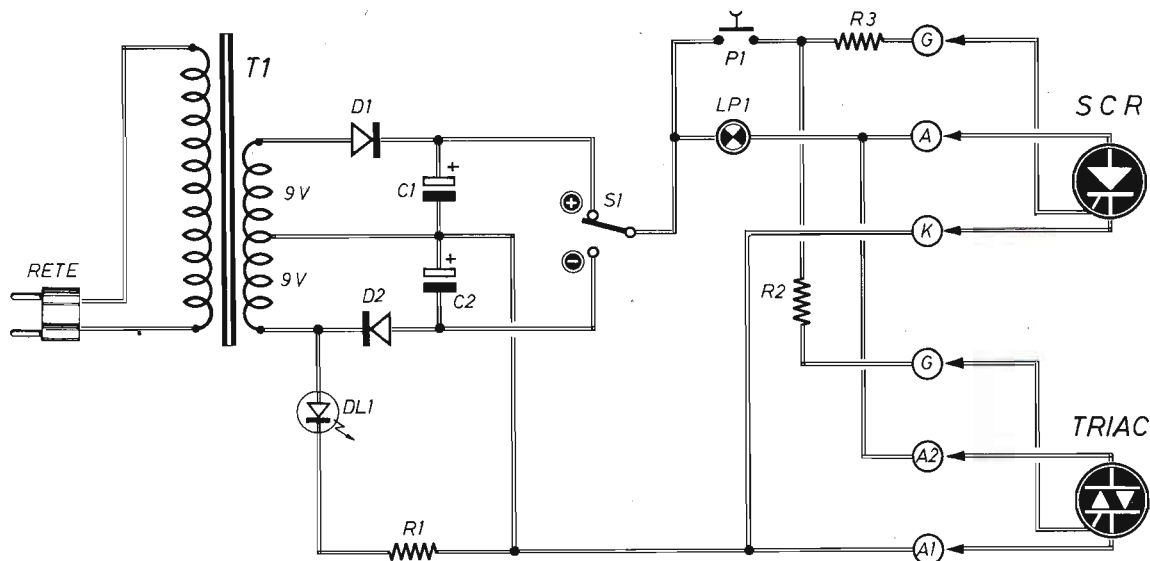



Fig. 1 - Circuito teorico del dispositivo di prova dei TRIAC e degli SCR. La resistenza di gate dei TRIAC (R2) è caratterizzata da un valore ohmmico più basso di quello della resistenza di gate degli SCR (R3), perché i TRIAC sono meno sensibili degli SCR.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 470 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 470 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 560 ohm
R2 = 150 ohm
R3 = 560 ohm

Varie

D1 = 1N4007 (diodo al silicio)
D2 = 1N4007 (diodo al silicio)
DL1 = diodo led
LP1 = lampada (12 V - 0,3 A)
P1 = pulsante
S1 = comm. (1 via - 2 posiz.)
T1 = trasf. d'alim. (220 V - 9 V + 9 V - 0,5 A)

quello di ridurre a zero la tensione fra anodo e catodo e quello di rendere negativo l'anodo rispetto al catodo.
A differenza del comportamento dell'SCR, il TRIAC diviene conduttore quando l'impulso applicato sul gate è positivo o negativo. E si lascia pure attraversare dalla corrente qualunque siano le polarità di questa. Pertanto, il TRIAC conduce pure la corrente alternata.
In pratica, nel TRIAC si hanno quattro grandi regioni di funzionamento, due con tensione di polarità positiva tra A2 ed A1, di cui una con gli impulsi di gate positivi e l'altra con quelli negativi di gate, le rimanenti due con la tensione di polarità negativa tra A2 e A1. E ciò che cambia, nel passare da una regione di funzionamento all'altra, è la sensibilità, ovvero l'entità dell'impulso di corrente necessario e sufficiente per innescare il TRIAC.
Si può ora capire l'errata similitudine del componente con lo schema di figura 5, che solleverebbe il problema della scomodità di pilotaggio, perché il circuito di gate dovrebbe applicare, durante una semionda, impulsi di corrente tra g ed A1, mentre durante l'altra semionda dovrebbe inseri-

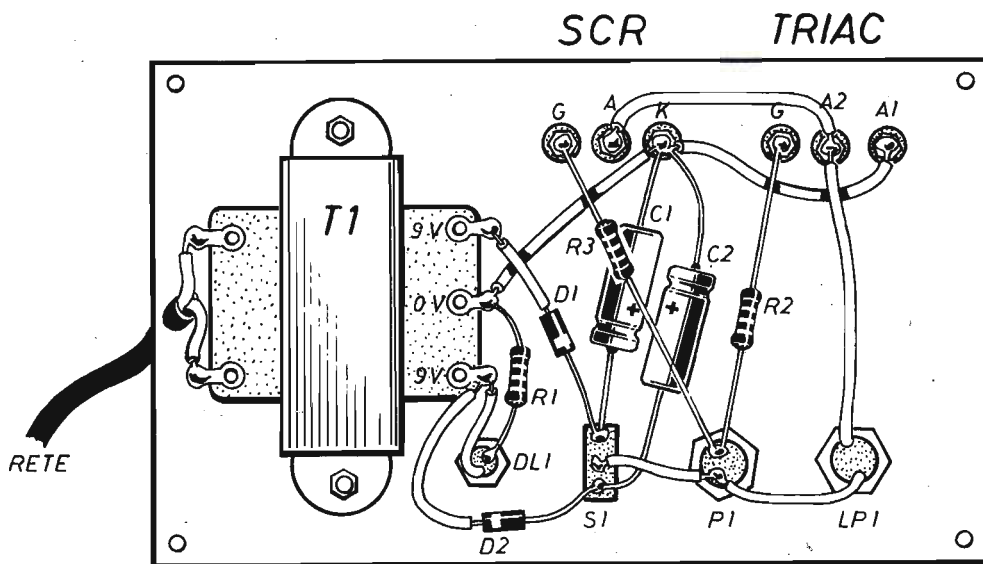



Fig. 2 - Il cablaggio dell'apparecchio descritto nel testo si effettua su una faccia di una lastra metallica di forma rettangolare, che funge poi da coperchio di chiusura di un contenitore di materiale isolante.

re, fra g ed A2, altri impulsi di corrente.
Nella realtà, negli SCR collegati in antiparallelo, questa funzione è svolta da un trasformatore. Ma ciò consente di apprezzare ancor più il successo del TRIAC, il quale si innesca, molto semplicemente, tramite un impulso di corrente, di qualunque tipo, introdotto fra gate ed anodo 1. In sostanza, il TRIAC funziona veramente con la corrente alternata.
Esiste ancora un fenomeno, comune agli SCR e ai TRIAC, degno di essere menzionato. Ed è quello del loro innesco in presenza di un ripido impulso di tensione sul circuito di potenza. In tal caso, l'impulso di corrente, che innesca il dispositivo, è fornito dalla capacità interna esistente tra anodo e gate, nell'SCR e fra A2 e gate, nel TRIAC, anche se il gate è cortocircuitato verso il catodo o verso A1, perché è sempre presente una certa resistenza interna di gate.
Il fenomeno ora descritto assume importanza maggiore quando, con il componente non in conduzione, si lascia il gate libero oppure chiuso su una impedenza di elevato valore. Come infatti avviene nel progetto di figura 1, allo scopo di controllare meglio gli elementi posti sotto controllo e simulare quindi le condizioni più critiche possibili, onde evidenziare i difetti latenti, come ad esempio una eccessiva corrente di fuga tra anodo e gate e per essere sicuri che, in condizioni normali, il dispositivo lavori con un certo margine di sicurezza.
Ovviamente, per raggiungere le finalità ora proposte, occorre far molta attenzione durante le operazioni di inserimento nell'apparato degli SCR e dei TRIAC, per evitare facili e falsi inneschi. Ecco perché i componenti da esaminare debbono essere inseriti sempre con l'apparecchio di controllo spento.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Vediamo ora come è stato concepito e come funziona il circuito che consente di riconoscere, in caso di dubbio, se il componente è un SCR oppure un TRIAC e in quali condizioni elettriche questo si trovi al momento della prova.
All'estrema sinistra dello schema di figura 1 è presente il trasformatore di alimentazione T1, che permette di far funzionare il progetto con la

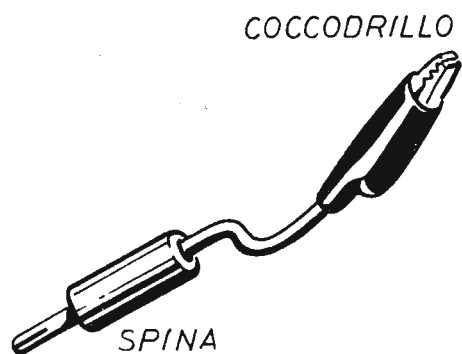



Fig. 3 - Se gli elettrodi dei semiconduttori da sottoporre a controllo sono troppo corti, bisogna utilizzare questo tipo di prolungamento, che si fissa al terminale del componente tramite la pinzetta coccodrillo e alla boccola dell'apparecchio per mezzo dello spinotto.

Fig. 4 - A sinistra è riportato il simbolo elettrico dell'SCR, a destra quello del TRIAC. Il primo è caratterizzato dalla presenza di anodo, catodo e gate, il secondo da anodo 1, anodo 2 e gate.

tensione di rete a 220 Vca.
L'avvolgimento secondario di T1 è dotato di presa centrale, allo scopo di poter prelevare la tensione ridotta di 9 + 9 V, con una corrente massima di 0,5 A. Ricordiamo tuttavia che possono essere utilizzati anche i trasformatori con secondari a presa centrale e tensioni di valore compreso fra i 6 V e i 10 V.
Il diodo led DL1, cablato in corrente alternata, tiene informato l'operatore sullo stato elettrico dell'intero apparato.
I due diodi al silicio D1 - D2 provvedono a raddrizzare entrambe le semionde della corrente alternata trasformando, assieme ai due condensatori elettrolitici C1 - C2, la tensione alternata in una tensione continua.
Il commutatore S1, ad una via e due posizioni, permette di scegliere fra la tensione positiva e quella negativa la più conveniente, come ora diremo.

I COMPONENTI ALLA PROVA

Supponiamo di esaminare, per primo, un diodo SCR. Senza accendere l'apparecchio, ossia prima ancora di inserire la spina nella presa-luce, si commuta S1 sulla linea della tensione positiva e si inseriscono i terminali dell'SCR sulle tre corrispondenti boccole di gate-anodo-catodo. Quindi si accende l'apparato e si preme il pulsante P1. Il quale applica al gate il necessario impulso positivo di innesco del componente. Dunque, la pressione su P1 va esercitata soltanto per un attimo. Se le condizioni elettriche dell'SCR sono perfette, la lampada LP1, da 12 V - 0, 3 A, deve accendersi e rimanere accesa. Commutando S1 sulla linea di tensione negativa, l'SCR si disinnesca e la lampada LP1 si spegne.
Colleghiamo ora un TRIAC sulle corrispondenti boccole e rifacciamo le precedenti operazioni. Ebbene, questa volta la lampada LP1 rimane ac-

TABELLA DATI SCR

SIGLA	A	V	IG (mA)	FIG.
BRX44	0,8	30	0,2	1
BRX45	0,8	60	0,2	1
BRX46	0,8	100	0,2	1
BRX47	0,8	200	0,2	1
BRX48	0,8	300	0,2	1
BRX49	0,8	400	0,2	1
BRX50	1	50	0,2	1
BRX51	1	100	0,2	1
BRX52	1	200	0,2	1
BRX53	1	300	0,2	1
BRX54	1	400	0,2	1
BRX55	1	500	0,2	1
BRX56	1	600	0,2	1
BRX60	4	50	5	3
BRX61	4	100	5	3
BRX62	4	200	5	3
BRX63	4	300	5	3
BRX64	4	400	5	3
BRX65	4	500	5	3
BRX66	4	600	5	3
BRX70-03	0,8	30	0,3	2
BRX70-06	0,8	60	0,3	2
BRX70-10	0,8	100	0,3	2
BRX70-15	0,8	150	0,3	2
BRX70-20	0,8	200	0,3	2
BRX70-30	0,8	300	0,3	2
BRX70-40	0,8	400	0,3	2
BRX70-50	0,8	500	0,3	2
BRX71-03	0,8	30	0,3	1
BRX71-06	0,8	60	0,3	1
BRX71-10	0,8	100	0,3	1
BRX71-15	0,8	150	0,3	1
BRX71-20	0,8	200	0,3	1

SIGLA	A	V	IG (mA)	FIG.
BRX71-30	0,8	300	0,3	1
BRX71-40	0,8	400	0,3	1
BRX71-50	0,8	500	0,3	1
C103-Y	0,8	30	0,2	1
C103-YY	0,8	60	0,2	1
C103-A	0,8	100	0,2	1
C103-B	0,8	200	0,2	1
C106-Q	4	15	0,2	4
C106-Y	4	30	0,2	4
C106-F	4	50	0,2	4
C106-A	4	100	0,2	4
C106-B	4	200	0,2	4
C106-C	4	300	0,2	4
C106-D	4	400	0,2	4
C106-E	4	500	0,2	4
C106-M	4	600	0,2	4
C107-Q	4	15	0,5	4
C107-Y	4	30	0,5	4
C107-F	4	50	0,5	4
C107-A	4	100	0,5	4
C107-B	4	200	0,5	4
C107-C	4	300	0,5	4
C107-D	4	400	0,5	4
C107-E	4	500	0,5	4
C107-M	4	600	0,5	4
P0102-AA	0,8	100	0,2	2
P0102-BA	0,8	200	0,2	2
P0102-CA	0,8	300	0,2	2
P0102-DA	0,8	400	0,2	2
S0410-BH	4	200	25	4
S0410-DH	4	400	25	4
S0410-MH	4	600	25	4
S0410-NH	4	800	25	4

TABELLA DATI SCR

SIGLA	A	V	IG (mA)	FIG.
S0805-BH	8	200	25	4
S0805-DH	8	400	25	4
S0805-MH	8	600	25	4
S0805-NH	8	800	25	4
S1010-BH	10	200	25	4
S1010-DH	10	400	25	4
S1010-MH	10	600	25	4
S1010-NH	10	800	25	4
TAG60-Y	1	30	0,2	1
TAG60-F	1	50	0,2	1
TAG60-A	1	100	0,2	1
TAG70-D	1	400	0,2	1
TAG70-E	1	500	0,2	1
TAG70-M	1	600	0,2	1
TAG70-S	1	700	0,2	1
TAG70-N	1	800	0,2	1
TAG510-B	4	200	10	3
TAG510-D	4	400	10	3
TAG510-E	4	600	10	3
TAG510-M	4	800	10	3
TAG511-B	5	200	5	3
TAG511-D	5	400	5	3
TAG511-E	5	600	5	3
TAG511-M	5	800	5	3
TIC106-F	5	50	0,2	4
TIC106-A	5	100	0,2	4
TIC106-B	5	200	0,2	4
TIC106-C	5	300	0,2	4
TIC106-D	5	400	0,2	4
TIC106-E	5	500	0,2	4
TIC106-M	5	600	0,2	4
TIC106-S	5	700	0,2	4
TIC106-N	5	800	0,2	4

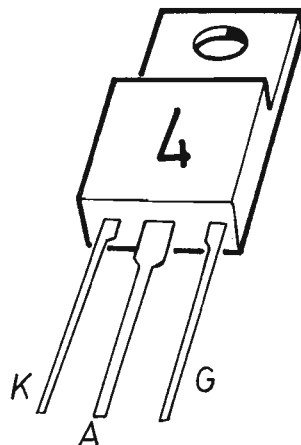
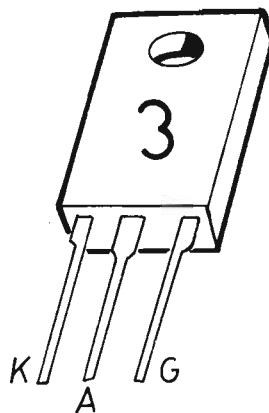
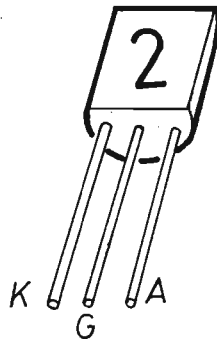
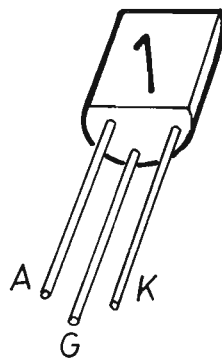
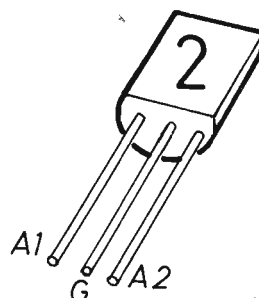
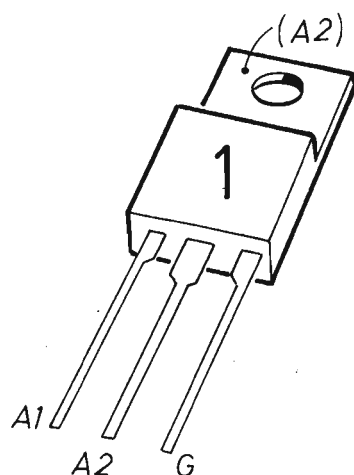



TABELLA DATI TRIAC

SIGLA	A	V	IG (mA)	FIG.
BTA06-200	6	200	50	1
BTA06-400	6	400	50	1
BTA06-600	6	600	50	1
BTA06-700	6	700	50	1
BTA08-200	8	200	50	1
BTA08-400	8	400	50	1
BTA08-600	8	600	50	1
BTA08-700	8	700	50	1
BTA10-200	10	200	50	1
BTA10-400	10	400	50	1
BTA10-600	10	600	50	1
BTA10-700	10	700	50	1
BTA12-200	12	200	50	1
BTA12-400	12	400	50	1
BTA12-600	12	600	50	1
BTA12-700	12	700	50	1
BTA16-200	16	200	50	1
BTA16-400	16	400	50	1
BTA16-600	16	600	50	1
BTA16-700	16	700	50	1
TOC-058	0,8	50	3	2
TOC-108	0,8	100	3	2
TOC-208	0,8	200	5	2
TOC-408	0,8	400	5	2
TOC-608	0,8	600	10	2
TXAL-116	6	200	50	1
TXAL-226	6	400	50	1
TXAL-386	6	700	50	1
Z0102-BA	1	200	3	2
Z0102-DA	1	400	3	2
Z0102-MA	1	600	3	2
Z0102-NA	1	800	3	2

A differenza della serie BTA, che presenta il radiatore isolato, nella serie BTB il radiatore è connesso elettricamente con l'anodo 2 (A2). Ma le caratteristiche elettriche sono uguali.

abbonatevi a:
ELETTRONICA PRATICA

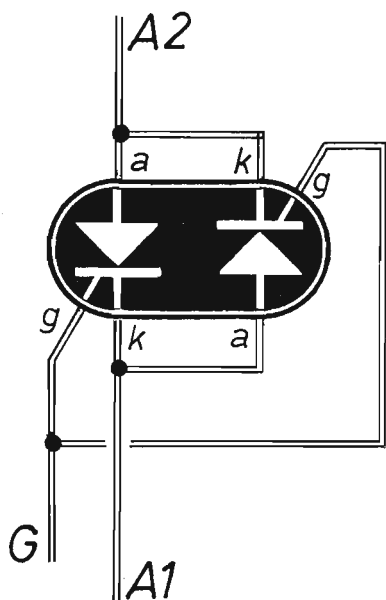



Fig. 5 - Taluni autori simboleggiano il TRIAC in questo modo, rappresentandolo come il collegamento in antiparallelo di due SCR.

cesa su entrambe le posizioni assunte dal commutatore S1. E ciò consente di riconoscere se il componente in esame appartiene alla categoria degli SCR oppure a quella dei TRIAC.
Durante la commutazione di S1, la lampada LP1 si spegne per un attimo, se il componente in prova è un TRIAC. E questo perché il passaggio dal positivo al negativo avviene attraverso il valore zero, ma su questo argomento torneremo più avanti, in sede di descrizione del commutatore S1.
Continuando con l'esame dei componenti, diciamo che l'accensione della lampada LP1, in presenza di un SCR inserito nelle apposite boccole, senza aver premuto il pulsante P1, dimostra che il componente si trova in cortocircuito. E questa stessa osservazione si estende pure ai TRIAC, per entrambe le posizioni assunte da S1.

IL COMMUTATORE S1

Per disinnescare sia gli SCR che i TRIAC, ma ciò vale in genere per tutti i dispositivi al silicio con una caratteristica di conduzione autorigenerativa, è sufficiente diminuire l'intensità della corrente in atto al di sotto di un certo valore critico di mantenimento, dichiarato dalla casa produttrice. Tale fenomeno è da attribuirsi al crollo del guadagno di corrente, proprio dei componenti al silicio, oltre un preciso valore di corrente. Pertanto, eliminando l'alimentazione, oppure annullandola, come avviene quando la sinusoide della corrente alternata passa per un istante attraverso lo zero, si arresta per un attimo la corrente e si fa perdere la "memoria" al dispositivo.
Nel progetto di figura 1, tale compito è affidato al commutatore S1 il quale, nel passare da una posizione all'altra, tocca un punto che annulla l'alimentazione. Ma affinché ciò avvenga, è necessario che S1 appartenga a quei tipi di commutatori i quali, prima di stabilire il nuovo contatto, abbiano aperto quello precedente, così come avviene nei modelli a levetta e non sempre in quelli a slitta. Anche per evitare il cortocircuito, sia pure istantaneo, dell'alimentatore, che condurrebbe alla distruzione sia del commutatore come dell'apparecchio di controllo.
Per avere la massima certezza del verificarsi delle tre condizioni elettriche separate, conviene adottare un commutatore a tre posizioni, che consenta di sostare per un attimo nella posizione centrale priva di qualsiasi collegamento.

MONTAGGIO

Il montaggio dell'apparecchio di prova degli SCR e dei TRIAC, ora descritto, va eseguito interamente su una lastra metallica, di forma rettangolare che, con la sua faccia anteriore, funge da pannello frontale dello strumento, nonché da coperchio di chiusura di un contenitore di materiale isolante, come quello illustrato in apertura del presente articolo.
In ogni caso il cablaggio si realizza tenendo sott'occhio lo schema costruttivo riportato in figura 2, dove si può osservare come la maggior parte dello spazio sia occupata dal trasformatore di alimentazione T1.
Per l'inserimento dei semiconduttori in prova si è fatto uso di sei boccole, tre per gli SCR e tre per i TRIAC. Tuttavia, qualora i componenti da esaminare presentassero i reofori troppo corti per poter essere inseriti nelle rispettive boccole, allora si potrà ricorrere all'accorgimento illustrato in figura 3, che consiste in un conduttore dotato da una parte di uno spinotto e dall'altra di una pinzetta coccodrillo. Lo spinotto va inserito nella boccola dello strumento e la pinza sul reoforo del componente. Ovviamente occorreranno tre di questi elementi, perché tre sono i terminali di ciascun componente.
Per quanto riguarda la piedinatura degli SCR e dei TRIAC, possiamo affermare che questa è abbastanza uniformata. Del resto, facendo riferimento alle tabelle, ogni dubbio in proposito potrà essere sciolto.

ECCEZIONALMENTE

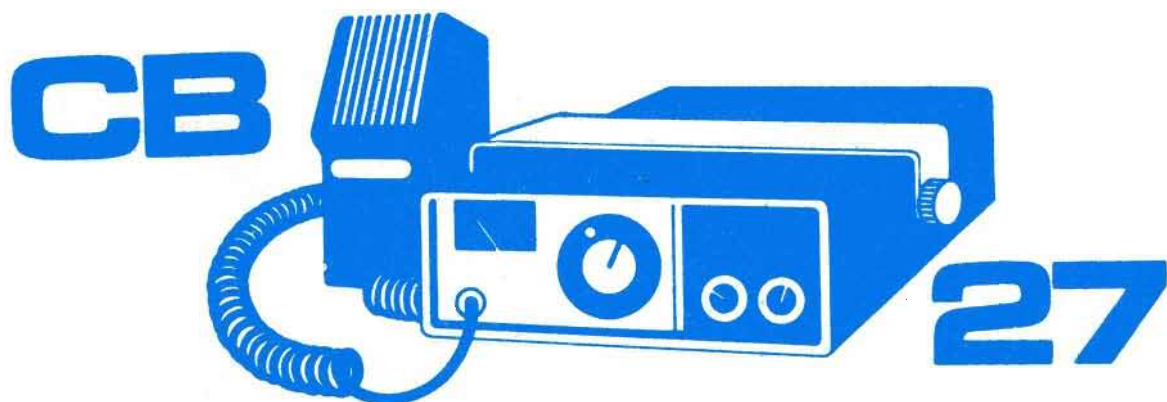
IN VENDITA LE DUE ANNATE COMPLETE

1984 - 1985

AL PREZZO DI L. 18.500 CIASCUNA

Coloro che, soltanto recentemente, hanno conosciuto ed apprezzato la validità didattica di Elettronica Pratica, immaginandone la vastità di programmi tecnico-editoriali svolti in passato, potranno ora aggiungere, alla loro iniziale collezione di riviste, queste due annate proposte in offerta speciale a tutti i nuovi lettori.

Richiedeteci oggi stesso una od entrambe le annate qui illustrate, inviando, per ciascuna di esse, l'importo anticipato di L. 18.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n° 916205 ed indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

LE PAGINE DEL

ADATTAMENTO DEL MICROFONO A CARBONE

Il microfono, come si sa, è quel dispositivo che serve a trasformare le onde sonore in correnti elettriche. Viene utilizzato quindi per la trasmissione telefonica della voce, per quella radiofonica, per le registrazioni, incisioni su dischi e in molti altri settori dell'elettronica applicata.

Il primo tipo di microfono è stato inventato da Antonio Meucci con l'avvento del telefono. Allora si trattava di una lamina metallica sistemata di fronte ad un elettromagnete, nel cui avvolgimento si manifestava la corrente modulata, che veniva inviata all'altro apparecchio telefonico e da

La maggiore caratteristica, del progetto descritto in queste pagine, si rivela in sede di collegamento del dispositivo, per il quale non viene richiesta alcuna manomissione degli apparati ricetrasmittenti.

questo riprodotta. Un tale sistema di trasduttore acustico prese il nome di "microfono ad induzione".
Il vero primo microfono fu inventato da Edison. E, sia pure perfezionato, esiste ancor oggi ed è conosciuto con la denominazione di "microfono a carbone".
La maggior parte dei microfoni, applicati ai radiotelefoni e alle apparecchiature CB, è di tipo magnetodinamico. Ossia, composti da una bobina fissa, avvolta su un particolare circuito magnetico, e da una lamina magnetizzata. Le onde acustiche provocano una successione di compressioni e decompressioni sulla lamina, che fanno variare il campo magnetico il quale, a sua volta, provoca delle forze elettromotrici proporzionali all'intensità delle onde acustiche.
Notevoli perfezionamenti sono stati fatti nel corso degli ultimi anni in questa tecnologia, abitualmente adottata anche nei registratori ad alta fedeltà. Si sono infatti realizzati microfoni che rendono disponibile, su una media impedenza, che è quella tipica dell'avvolgimento del microfono e che si aggira intorno a qualche centinaio di ohm, un segnale estremamente fedele al suono cui viene esposto il microfono.

FREQUENZE ACUSTICHE

I microfoni magnetodinamici sono idonei a raccogliere segnali acustici di frequenza compresa fra i 20 Hz e i 10.000 Hz, mentre i radiotelefoni, soprattutto nella banda SSB o quando lavorano nei collegamenti a lunga distanza o, come si dice in gergo, in DX, sono caratterizzati da una banda passante che va dai 300 Hz ai 3.000 Hz. E questo perché l'estensione di gamma di 2.700 Hz (3.000 - 300 = 2.700) è ritenuta più che sufficiente a trasmettere la voce umana. Dunque, la banda di frequenze modulanti è assai più ristretta di quella reale, che supera abbondantemente i limiti ora citati.
È ovvio che, eliminando parte dei suoni contenuti

nella voce, il messaggio trasmesso, pur conservando tutta la sua comprensibilità, perde ogni carattere di personalità ed assomiglia a quello telefonico cui tutti noi siamo abituati.
Completata questa breve esposizione di concetti relativi alle frequenze acustiche reali della voce e a quelle modulanti dei segnali a radiofrequenza nelle ricetrasmittenti CB, entriamo ora nel vivo dell'argomento, per annunciare che, in questa sede, presenteremo un semplice progetto di trasduttore acustico, dotato di microfono a carbone, in grado di esaltare la banda di frequenze acustiche prima menzionata (300 Hz ÷ 3.000 Hz). Con tale dispositivo, per quanto già detto, si neutralizzano talune qualità vocali, ma si effettuano collegamenti radio più chiari, potenti e senza interferenze sui canali adiacenti.

IL MICROFONO A CARBONE

Il principio di funzionamento di un microfono a carbone si basa sulle variazioni resistive presenta-

Per taluni tipi di collegamenti, l'uso del microfono a carbone è più vantaggioso di quello magnetodinamico.

L'impiego del microfono a carbone richiede un corretto adattamento di impedenza e un rafforzamento del segnale.

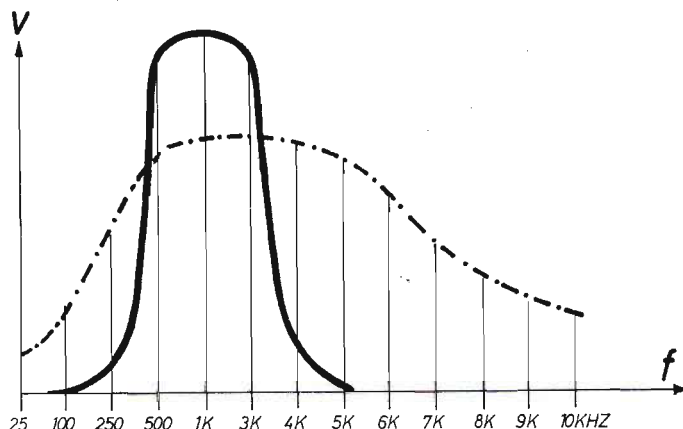



Fig. 1 - La miglior resa di un microfono a carbone, rispetto ad un modello magnetodinamico, per quanto riguarda le emissioni vocali, rimane evidenziata dal confronto di queste due curve analitiche, di cui quella tratteggiata si riferisce ai modelli magnetodinamici, quella a linea intera ai microfoni a carbone.

te dalla polvere di carbone a causa della pressione su di essa esercitata.

La polvere di carbone, che deve essere sufficientemente fine ed omogenea, rimane inserita in una vaschetta, racchiusa anteriormente da una membrana metallica, alla quale è collegato uno dei due elettrodi del microfono.

Facendo passare attraverso il microfono una certa corrente, è possibile ottenere, in seguito alle variazioni di resistenza dei grani di carbone, delle variazioni di tensione che rappresentano il segnale elettrico equivalente a quello acustico. Ciò significa che il microfono a carbone, per funzionare, deve essere alimentato con una certa quantità di energia elettrica. In pratica, dunque, occorre far in modo che una debole corrente elettrica scorra fra la membrana metallica, posizionata davanti alla vaschetta, i grani di carbone e la placchetta sistemata sul fondo della vaschetta.

Quando si parla davanti al microfono, si provocano delle deformazioni della membrana metallica che, a sua volta, comprime più o meno la massa della polvere di carbone, facendone variare la resistenza al passaggio della corrente. Le corrispondenti variazioni di tensione che si verificano contengono il messaggio sonoro. In pratica, dunque, il microfono a carbone trasforma l'energia meccanica, ossia sonora, in energia elettrica, vale a dire in informazione, soltanto se esso viene alimentato elettricamente.

Ricordiamo per ultimo che la resistenza della massa di polvere di carbone diviene tanto più bassa quanto maggiore è la pressione meccanica su di essa esercitata.

RAPPORTO SEGNALE-DISTURBO

Il valore che caratterizza l'impedenza di un microfono a carbone è piuttosto basso. Pertanto, se si vuole ottimizzare il rapporto segnale-disturbo, occorre adottare un trasformatore elevatore di impedenza, perché questo dispositivo, oltre che trasformare il valore di tensione in misura direttamente proporzionale al rapporto di spire, eleva pure i valori di impedenza secondo una legge direttamente proporzionale al quadrato del rapporto delle spire. E ciò è molto importante quando si ha a che fare con segnali microfonici, nei quali le grandezze elettriche in gioco sono alquanto ridotte. In ogni caso, il microfono a carbone, per essere già alimentato e quindi in grado di controllare un certo flusso di corrente, rende disponibile, sui suoi terminali, un segnale tendenzialmente più forte di quello erogato da un microfono magnetodinamico. Si potrebbe addirittura dire che il microfono a carbone contiene naturalmente uno stadio amplificatore, anche se di concezione tecnica grossolana.

Le prestazioni del microfono a carbone, ovvia-

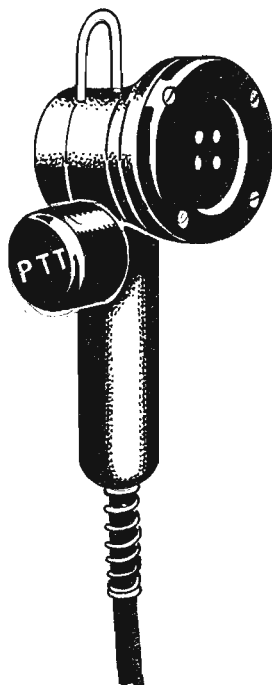



Fig. 2 - Esempio di un classico e ben noto microfono a carbone adottato, durante l'ultimo conflitto mondiale, dalle forze militari americane. Sulla sinistra del componente è visibile il tasto PTT.

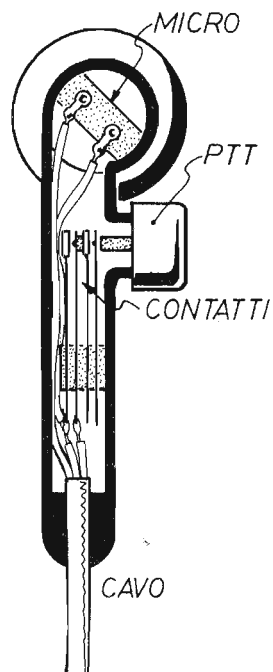



Fig. 3 - Il microfono a carbone descritto nel testo, perché molto famoso e ancor oggi facilmente reperibile nei mercati surplus, è qui disegnato in trasparenza, in modo da visualizzare le sue parti interne.

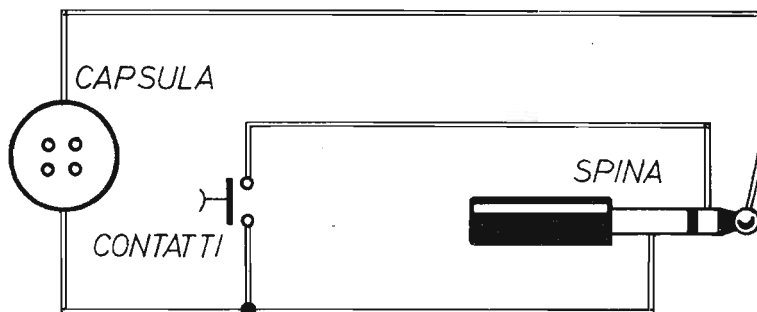



Fig. 4 - Qualora non si riuscisse a reperire in commercio la presa adatta al jack PL - 68, si dovrà ricorrere ad un adattamento circuitale ad elementi più moderni, secondo lo schema qui riportato.

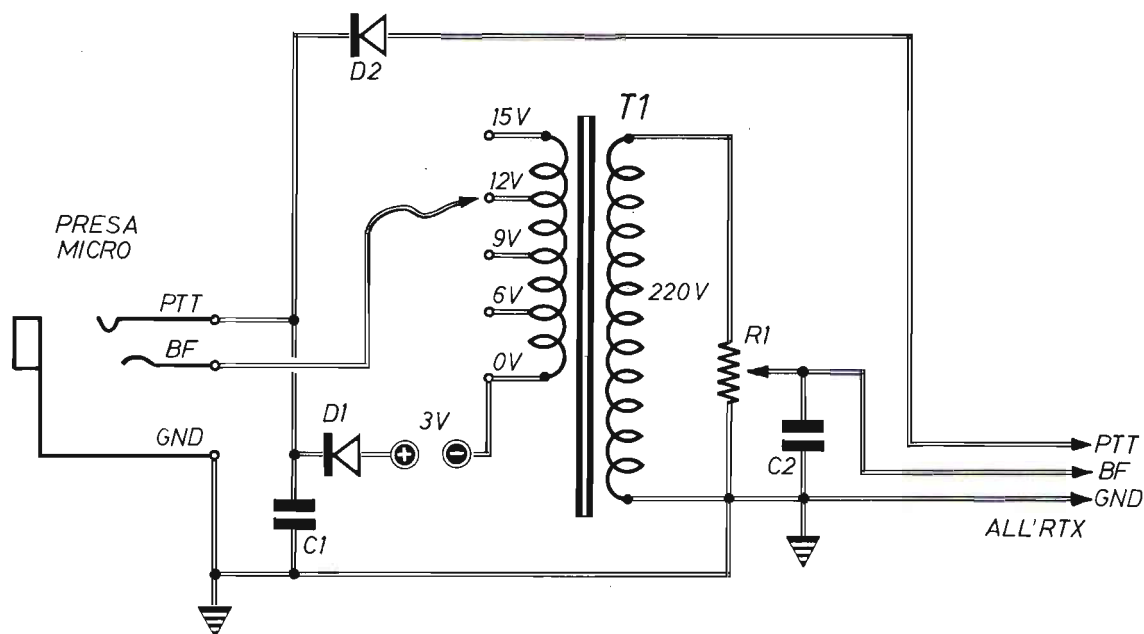



Fig. 5 - Circuito teorico dell'adattatore di impedenza ed elevatore del livello dei segnali uscenti da un microfono a carbone. La scelta di una delle diverse prese intermedie dell'avvolgimento secondario, ma in questo caso primario, del trasformatore T1, va eseguita sperimentalmente. Con il potenziometro R1 si regola l'entità del segnale uscente.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10.000 pF
C2 = 2.200 pF

Resistenza

R1 = 47.000 ohm (potenz. a variaz. log.)

Varie

D1 = 1N4004 (diodo al silicio)
D2 = 1N4004 (diodo al silicio)
T1 = trasf. d'alimentaz. (1 W ÷ 3 W)
PILA = 3 V

mente, non possono essere quelle di un dispositivo ad alta fedeltà; tuttavia, limitatamente alla banda di 300 Hz ÷ 3.000 Hz, si può affermare che esso offre risultati eccellenti.
Il modo più classico, per migliorare il rapporto segnale-disturbo, consiste nel ridurre al valore minimo indispensabile la banda utile. A ciò provvede il microfono a carbone, che elimina quindi tutti i rumori inutili, compreso quello proprio di fondo, ossia il fruscio tanto fastidioso nella gamma delle frequenze più alte, quelle comprese fra i 4.000 Hz e i 6.000 Hz. Ma questo particolare tipo di trasduttore acustico è pure in grado di eliminare ogni tipo di rumore ambientale. Non riproduce quindi le vibrazioni meccaniche del supporto microfonico, soprattutto quando si è in automobile,

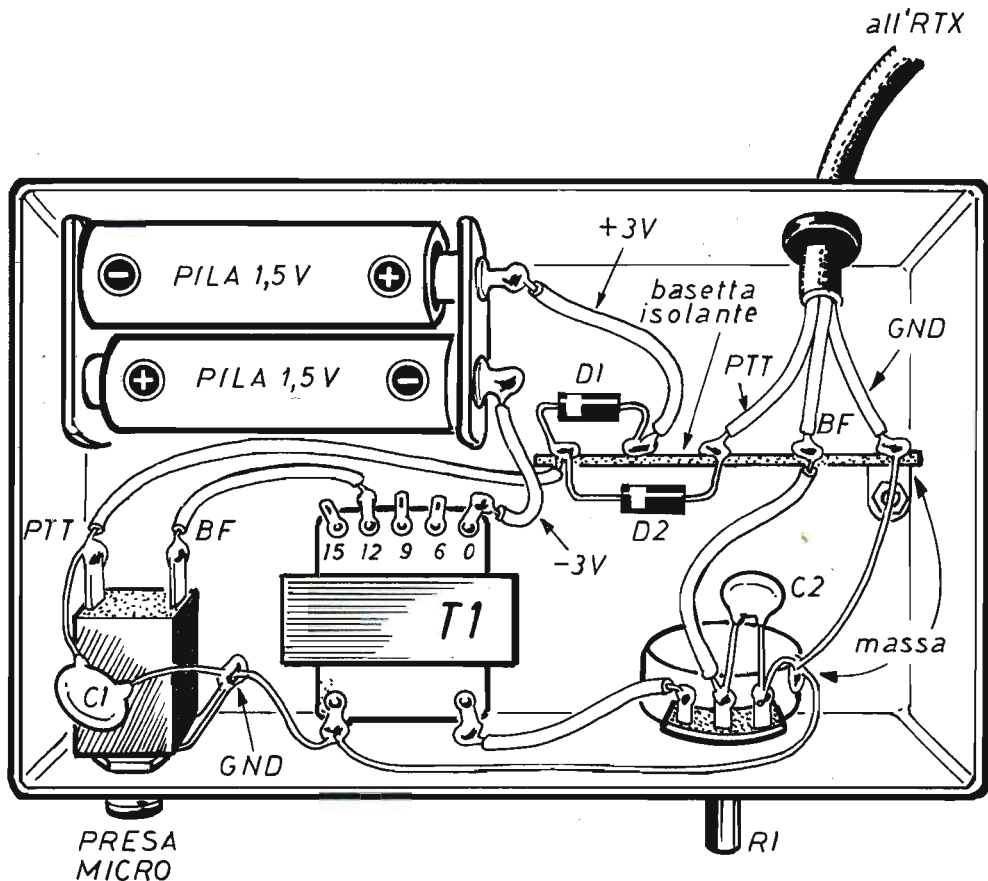



Fig. 6 - Piano costruttivo, del progetto descritto nel testo, interamente realizzato dentro un contenitore metallico, cui vengono affidate le funzioni di conduttore della linea di massa e di schermo elettromagnetico.

oppure quando si parla in movimento. Non riproduce neppure i forti suoni bassi che prendono origine nella cavità orale quando il dispositivo rimane molto vicino alla bocca. E questo è un grosso vantaggio, perché evita di saturare gli stadi amplificatori e modulatori, che renderebbero incomprensibili i messaggi e provocherebbero molte interferenze da sovrammodulazione.
Anche i soffi del vento, il respiro umano, il contenuto sibilante di alcuni suoni, vengono ridotti a valori accettabili mediante il microfono a carbone, senza essere esaltati a causa della vicinanza alla sorgente sonora, come invece accadrebbe con l'uso di un microfono ad alta fedeltà.

MICROFONI DI RECUPERO

Tra i molti modelli di microfoni a carbone, che si possono acquistare oggi sul normale mercato della componentistica e su quello dei materiali surplus, è consigliabile rivolgere le maggiori attenzioni ai dispositivi per uso militare. I quali costano poche migliaia di lire e si possono trovare presso i rivenditori di componenti per radioamatori.

La resa di questi microfoni, confrontata con quella dei microfoni magnetodinamici, è stata da noi interpretata per mezzo dei diagrammi di figura 1. Dove la linea tratteggiata si riferisce ai modelli magnetodinamici, quella intera e più scura ai microfoni a carbone.
Il microfono presentato la figura 2 riproduce un classico modello, di provenienza surplus, di tipo militare, già in uso nel lontano 1938 presso le forze armate americane e costruito in tre colori diversi, allo scopo di precisarne la destinazione nel modo seguente:

AZZURRO = AERONAUTICA
GRIGIO-VERDE = ESERCITO
GRIGIO = MARINA

Per usi più generali, il componente veniva costruito in color nero. Ma vediamo in figura 3 come questo famoso microfono era composto internamente.
In parallelo con la capsula microfonica, rimaneva collegato un condensatore del valore capacitivo di 10.000 pF. Sull'impugnatura, invece, appariva il pulsante del PTT, spesso recante la scritta "PUSH TO TALK", ossia "premi per parlare".
Il cavo, uscente dalla parte terminale del contenitore, era collegato con uno spinotto jack, il ben noto PL - 68.
Allentando tre viti, presenti nella parte posteriore del contenitore, era possibile aprire il tutto ed osservare il circuito interno del microfono, ossia le varie parti componenti: la capsula microfonica, i contatti del PTT e i vari conduttori, come in parte visibile in figura 3. Detto ciò, auguriamo al lettore di entrare presto in possesso del microfono ora descritto e di realizzare con questo il progetto di figura 5.
Qualora non si riuscisse a reperire in commercio la corrispondente presa jack, adatta all'innesto dello spinotto già menzionato, occorrerà sostituire quest'ultimo con un modello più attuale, a tre poli. Naturalmente, in questo caso, le operazioni di sostituzione dello spinotto dovranno essere eseguite tramite un preciso controllo con il tester e dopo aver osservato attentamente i colori dei conduttori. Comunque, il circuito che si deve ottenere è quello riportato in figura 4.

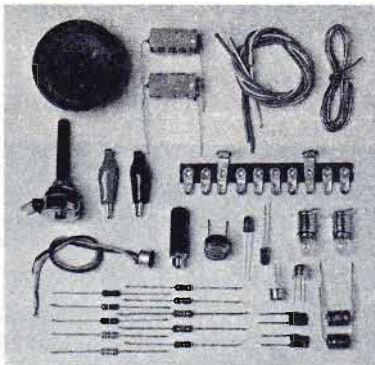
ADATTAMENTO DI IMPEDENZA

Come abbiamo già avuto occasione di dire, l'impiego di un microfono a carbone necessita di una particolare alimentazione e di un adattamento di impedenza fra la sua uscita e l'entrata del ricetrasmettitore cui viene accoppiato.
Osservando lo schema teorico di figura 5, si può notare come l'alimentatore a 3 Vcc, composto da due pile da 1,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro, venga collegato tramite il pulsante PTT, allo scopo di evitare il suo inserimento permanente e, conseguentemente, il non trascurabile consumo di energia che abbrevierebbe la durata nel tempo delle pile stesse. Con il pulsante PTT, dunque, le pile vengono inserite nel circuito soltanto quando vi è necessità.
La corrente provocata dalle pile, raggiunge il microfono a carbone attraverso l'avvolgimento secondario di T1, che in questa occasione viene utilizzato come avvolgimento primario e la cui potenza può essere compresa fra 1 W e 3 W.

Lo scopo per cui nel progetto di figura 5 si fa uso del trasformatore T1, è già stato annunciato in precedenza: quello di elevare i segnali di bassa frequenza erogati dal microfono a carbone. In pratica T1 funge da trasformatore di corrente ed applica, sulla resistenza R1, un segnale di bassa frequenza relativamente elevato in tensione, con un preciso adattamento di impedenza con l'entrata del ricetrasmettitore.
Il diodo al silicio D1, inserito nel circuito di alimentazione del microfono, isola l'eventuale tensione positiva portata dal diodo al silicio D2 per la funzione PTT del ricetrasmettitore, dato che tale tensione può acquisire i valori di 12 V ÷ 15 V.
Al condensatore C1 è assegnata la sola funzione di cortocircuitare a massa (GND) i disturbi che, in maggior misura, possono insorgere durante le commutazioni col pulsante PTT.
Il condensatore C2 serve per correggere la tonali-

tà della voce e per eliminare i disturbi di alta frequenza. La regolazione del potenziometro R1 va fatta sperimentalmente, con lo scopo di adattare il livello del segnale uscente ad ogni esigenza di trasmissione: DX - collegamenti locali - collegamenti in autovettura - collegamenti notturni a basso tono di voce.
A conclusione di questa breve analisi teorica, facciamo notare che l'adattamento di impedenza a trasformatore rimane ancor oggi il sistema più valido per non peggiorare il rapporto segnale-disturbo, ma per migliorarlo rispetto ad ogni altra soluzione tecnica adottabile. Basta ricordare, infatti, che tale metodo di adattamento di impedenza trova attuale applicazione in molte apparecchiature professionali.

MONTAGGIO

Il montaggio del dispositivo, che eleva il segnale di bassa frequenza uscente dal microfono a carbone e ne adatta l'impedenza a quella d'entrata del ricetrasmettitore, è illustrato in figura 6.
Il cablaggio viene effettuato dentro un contenitore metallico, che assume funzioni di conduttore della linea di massa o linea di terra (GND) e di schermo elettromagnetico.
Una piccola morsettiera a cinque ancoraggi consente di semplificare ed irrigidire parte del circuito. Anche le due pile da 1,5 V, collegate in serie, trovano posto dentro il contenitore metallico.
L'avvolgimento secondario del trasformatore T1 è dotato di più prese intermedie, da 0 V a 15 V, in modo da consentire all'operatore di collegarsi, sperimentalmente, con quella che viene ritenuta la più adatta per il tipo di microfono a carbone impiegato.
Il cavo che congiunge il contenitore di figura 6 con l'entrata del ricetrasmettitore, è a tre conduttori e deve essere fornito di bocchettone uguale a quello del microfono originale dell'RTX.
Il potenziometro R1 è di tipo logaritmico. Sui suoi terminali è presente la tensione relativa al segnale microfonico amplificato. Questa va prelevata nella giusta misura tramite il cursore e sperimentalmente nel modo già detto in precedenza.
Concludiamo affermando che la realizzazione e l'applicazione del progetto descritto non implicano alcuna manomissione della stazione ricetrasmittente. E questo è un buon motivo per coinvolgere l'interesse di tutti gli appassionati della banda cittadina, anche di quelli che non posseggono grosse esperienze per quanto riguarda i montaggi elettronici.

IL FASCICOLO ARRETRATO ESTATE 1986

È un numero speciale di teoria e applicazioni varie, appositamente concepito per i principianti che vogliono apprendere, in casa propria, quegli elementi che consentono di costruire, collaudare e riparare molti apparati elettronici.

Il contenuto e la materia trattata fanno di questo fascicolo un vero

MANUALE-GUIDA

al prezzo di L. 4.000

Chi non ne fosse ancora in possesso, può richiederlo a: ELETTRONICA PRATICA – 20125 MILANO – Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 4.000 a mezzo vaglia postale, conto corrente postale n. 916205 o assegno bancario.

Vendite - Acquisti - Permute

VENDO lineare FM 15 W 88 ÷ 108 a L. 80.000 e relativo alimentatore 18 V 4 A a L. 50.000 e ventola tangenziale a L. 18.000. Cerco gomme per registratore diametro mm 13 H max mm 3.
SCHIFANO MARIO - C/da Filci, 85 - 91018 SALEMI (Trapani)

CAMBIO vendo software per 64 - 128 - Amiga - arrivi settimanali max serietà. Annuncio sempre valido, inviare liste o telefonare.
CATTAFESTA NICOLA - Via Verona, 29/A - 46100 MANTOVA Tel. (0376) 398072

CERCO vendo baratto schemi e valvole di radio d'epoca. Dispongo di moltissime valvole mai usate ancora inscatolate, le vendo a poco prezzo.
CIARDULLI ENRICO - Via Calderari, 95 - BOIANO (Campobasso) Tel. (0874) 773212

VENDO enciclopedia elettronica e informatica, 8 volumi rilegati, in ottimo stato a L. 200.000 trattabili; chitarra eco ranger 12 corde stesso prezzo. Vendo riviste di Elettronica Pratica 5 ÷ 8 '85; 2 - 4 5 - 6 - 9 '86; 4 - 5 '87 a L. 1.500 cad. oppure in blocco 10 numeri a L. 10.000 compreso spese di spedizione.
PENNISI LUIGI - CATANIA Tel. (095) 580024 lunedì - venerdì ore 14,30

VENDO o cambio con apparecchio per videodiapositive: cinepresa usata solo tre mesi, marca Canon 814XL Elettronic completa di borsa. Vendo o cambio con macchina fotografica a cui si possa montare teleobiettivo Canon, misuratore di intensità di campo mod. M.C. 661 della Tecnica Elettronica System, mai usato, completo di borsa in pelle.
STOCCO BRUNO - Via Nazionale, 63 - 33040 PRADAMANO (Udine)

VENDO integrato sound machine Hitachi mod. TRK9005E con casse staccabili con eq. grafico 60 KHz + Vmeter W 8 + 8 + microfono esterno in regalo, a L. 300.000 + contenitore cassette capacità 60 - cassette in custodia a L. 12.000 + gioco elettronico tascabile Dragoon a L. 10.000 + Enciclopedia Scienze e Tecniche della Curcio (19 vol. anno 86-87) a L. 200.000 + 4 riviste di elettronica a L. 12.000.
PIEMONTE GIOVANNI - P.zza Caraviello, 24 - 80058 TORRE ANNUNZIATA (Napoli)

CERCO integrato TDA 2002. Inoltre cerco schemi ed elenco componenti di alimentatori stabilizzati. Pago quanto richiesto.
PIVA MIRCO - Via A. Manzoni, 2 - 37045 LEGNAGO (Verona) Tel. (0442) 24903 dopo le 18

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO riduttore di rumore LX 602 da inserire in un impianto hi fi a L. 35.000. Cerco giochi e utilità per C-16 possibilmente belli e recenti; cerco mixer con controllo dei toni, minimo 5 ingressi a prezzo ragionevole.
TRAPANI MICHELE - Bar Stazione Vecchia - 12100 CUNEO Tel. (0171) 62012

CERCO urgentemente, in qualsiasi condizioni si trovi, provavalvole ad emissione Chinaglia mod. 560 o simili anche tipi non proprio recenti.
ZAPELLONI ALDO - Via Ragusa, 7 - 70121 BARI Tel. (080) 339974 ore serali

VENDO RX Kenwood R-2000 0.1 ÷ 30 MHz AM/FM/SSB/CW nuovissimo in garanzia, causa immediato realizzo a L. 900.000 non trattabili.
MASSIMO - Tel. (02) 9267496 lunedì ÷ venerdì (20-21)

VENDO materiale elettronico e componenti, anche fonografi antichi del 1900, al miglior offerente.
CRISTIANO - Tel. (050) 502650 ore pasti

ACQUISTO libri radio, riviste e schemari dal 1920 al 1933. Procuro schemi dal 1933 in avanti e compro radio, valvole, altoparlanti ecc. 1920 ÷ 1933.
C. CORIOLANO - Via Spaventa, 6 - 16151 GENOVA

VENDO mixer 4 ingressi mono con attacco cuffia L. 50.000. Vendo componenti elettronici e valvole di ogni tipo per televisioni.
SARTORELLI ANTONIO - Via Malpensata, 10 - 21050 SALTRIO (Varese) Tel. (0331) 486728

CERCO programmi Utility per C.64 e scambio materiali e progetti elettronici. Preferibilmente Parma o zone limitrofe.
Tel. (0521) 819641 ore pasti

CERCO lista componenti + fotocopia basetta microspia (FM) + lista componenti e fotocopia basetta miniricevitore (FM) per L.7.000 compreso spese spedizione.
ZAMPEDRI SILVANO - Via Procogno, 9 - 38050 PERGINE (Trento)

CERCO schema elettrico o meglio, disegno pratico per circuito stampato per "beeper" (emettitore di segnale bip bip) purché con portata non inferiore a 500 metri.
DALLA VERDE GUELFO - Via Maroniti, 40 - 00199 ROMA

VENDO Commodore C-16 in ottime condizioni, completo di registratore e due cassette software a L. 150.000 trattabili.
BRIANNI' FRANCESCO - Via Garibaldi, 83 - 92013 MENFI (Agrigento) Tel. (0925) 71215

VENDO Commodore 64 + monitor Philips monocromatico + oltre 300 programmi giochi ecc. anche separatamente.
SCORZON MARCO - Via Monte Vodice, 4 - 35138 PADOVA Tel. 8713978

CERCO ZX spectrum 48 K o interfaccia e stampante di qualsiasi tipo per detto. Offrò in cambio calcolatore Casio data bank + kit già montato di amplificatore hi-fi 40 W LX + ancora da montare vi-meter 16 led LX e commutatore elettrico di emergenza.
CRISTOFORI MASSIMO - Via Tozzano, 326 - 63100 ASCOLI PICENO Tel. (0736) 41628

VENDO RX VHF N.E. LX467 100 ÷ 200 MHz autoalimentato, altoparlante interno + preamp. antenna LX377 il tutto assemblato e tarato su contenitore. Vendo microamplificato da tavolo ICOM ICSM6 mai usato. Entrambi o singolarmente si permutano con Commodore Vic 20 con eventuali accessori.
ROMAGNOLI ALDO - Loc. S.Maria del Rango, 17 - 62010 MACERATA

VENDO relé 12 V; 110 V; 220 V (Silo - Finder - Serai ecc.) cont. 10 A max; 3 o 2 sc.; termin. per zoccolo L. 6.000 l'uno. Reostato ohmite (USA) a filo mod. J 0,36 A 1 K ohms isol. 300 V asse 1/4"; diam. tot. mm 58 a L. 15.000.
FERIGUTTI MARCO - Tel. (0431) 620535 dalle 19 alle 23

VENDO componenti vari con schemi in regalo L. 20.000. Altoparlante 30 W per basso e per chitarra L. 16.000. Amplificatore 10 W a valvole per strumenti musicali Lire 80.000 (con componenti in regalo). Massima serietà.
PICCOLO RENATO - Via N. Fabrizi, 215 - 65100 PESCARA

VENDO lineare BV 2001 con valvole nuove L. 400.000 + antenna direttiva Yagi 3 elementi 27 MHz + rotore Kopek Tagra L. 200.000. Prezzi trattabili.
ARDUINI LUCA - Via Cosenza, 30 - 00040 PAVONA (Roma) Tel. (06) 9314029

VENDO corso di programmazione composto da 21 dispense in linguaggio Cobol, 9 diagrammi e 27 di teoria + in regalo la guida all'esame di maturità scientifica acquistata nel 1984, nuovissima con tutti i problemi svolti dal 1971 al 1983. Il tutto a L. 350.000 non trattabili.
LUIGI - Tel. (085) 4152941

CERCO 2 fotoresistenze, 1 integrato µA741 possibilmente con zoccolo, 1 transistor 2N1711, 2 diodi 1N4004 al silicio, 1 condensatore da 47.000 pF e 1 da 100.000 pF.
ANTOLINI CRISTIANO - Via della Fontana, 10 - 28010 FONTANETO D'AGOGNA (Novara) Tel. (0322) 863567 ore serali

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

BOBINE IN MINIATURA

Con la speranza di ricevere presto una soddisfacente risposta, vi pongo un quesito pertinente ad un argomento che mi sta particolarmente a cuore. Voglio prima dirvi che, essendo un lettore assiduo della vostra rivista, i miei interessi tecnici sono rivolti un po' a tutti i settori dell'elettronica. Ma da qualche tempo a questa parte mi sto specializzando nella realizzazione di telecomandi, sempre per fini hobbystici, coinvolgendo le frequenze di lavoro più convenienti, onde ottenere risultati sempre migliori. Ora mi son messo in mente di costruire un dispositivo di minime dimensioni, (15 × 50 × 33 mm) in grado di trasmettere segnali alla frequenza di 27 MHz. Ma non mi è possibile portare a termine l'impresa a causa di un grosso ostacolo: le eccessive dimensioni della bobina di accordo. Purtroppo non posseggo neppure un buon frequenzimetro, col quale potrei effettuare uno studio del problema sollevato. Non mi resta quindi che affidarmi alla vostra esperienza, per conoscere i dati costruttivi della bobina a me necessaria.

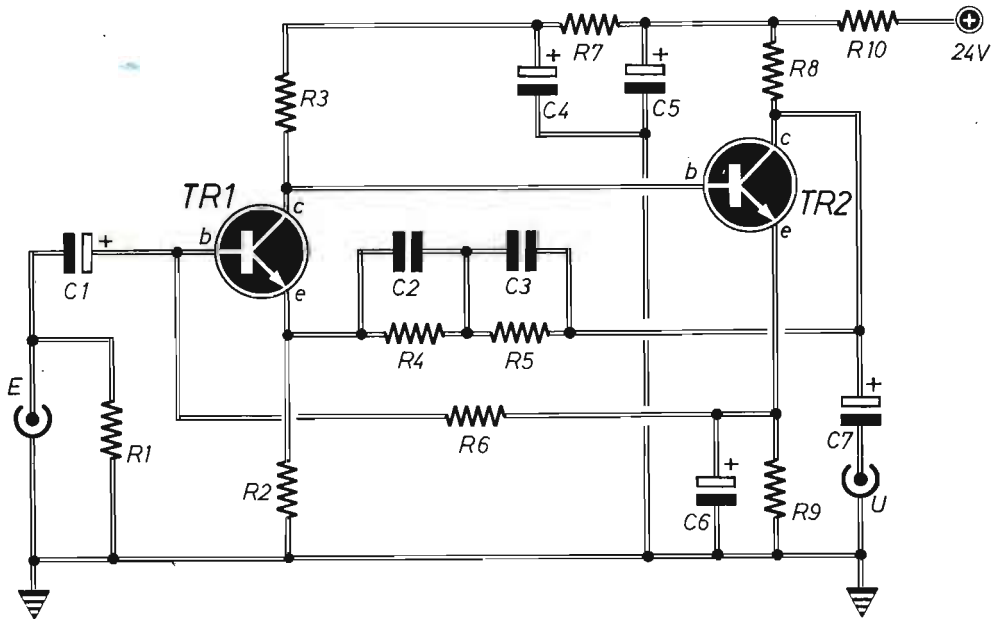
BRAME' IVANO
Milano

Per realizzare la bobina in miniatura da inserire sul telecomando di piccole dimensioni, lei deve procedere nel modo seguente. Acquisti in commercio, o si procuri in qualche modo, un certo numero di medie frequenze a 10,7 MHz di tipo miniatura (10 × 10 × 13 mm). Ne possono bastare cinque o sei, dato che difficilmente riuscirà a costruire l'avvolgimento al primo tentativo. Quindi, con molta pazienza, elimini lo schermo e disfi completamente gli avvolgimenti interni. Tenga presente che le medie frequenze debbono essere del tipo con nucleo verniciato in rosa o arancione e sprovvisti di condensatore. Successivamente, avvolga sul nucleo centrale la bobina destinata a risuonare sui 27 MHz. Le spire saranno sette o otto (non è possibile precisare il numero esatto). Rimetta poi al suo posto la coppetta di ferrite regolabile e lo schermo e provi ad eseguire la taratura del trasmettitore per la massima uscita. Se la prima bobinetta rende poco, faccia altri avvolgimenti, variando il numero delle spire. Come vede, il lavoro richiede grande pazienza, ma alla fine offre risultati ottimi. Per le saldature dentro la media frequenza, si serva di una lente di ingrandimento. Per gli avvolgimenti utilizzi filo di rame da 0,2 mm di diametro.

PREAMPLIFICATORE-EQUALIZZATORE RIAA

Da un vostro vecchio fascicolo ho tratto lo schema di un amplificatore da 20 W, che ho già realizzato. Putroppo, nel collegare l'amplificatore con il giradischi, ho riscontrato dei risultati assai deludenti: bassa potenza, assenza delle note gravi, rumore di fondo. Il risultato negativo può dipendere da alcuni miei errori di cablaggio?

REBUZZINI ARMANDO
Pavia

Probabilmente l'apparecchio funziona egregiamente, mentre la causa di ogni guaio risiede nell'uso di un giradischi con testina magnetica. Le consigliamo quindi di interporre fra la testina magnetica e l'entrata dell'amplificatore, il circuito qui presentato. Con il quale l'equalizzazione, raggiunta per mezzo di una rete di controreazione, è stata concepita secondo lo standard RIAA, quello perseguito da tutti i fabbricanti di dischi in sede di incisione.

Condensatori

C1 = 10 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 30.000 pF
C3 = 6.800 pF
C4 = 50 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C5 = 50 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C6 = 10 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C7 = 100 μF - 25 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 82.000 ohm
R2 = 820 ohm
R3 = 4.700 ohm
R4 = 39.000 ohm
R5 = 12.000 ohm
R6 = 150.000 ohm
R7 = 39.000 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 1.200 ohm
R10 = 1.000 ohm

Varie

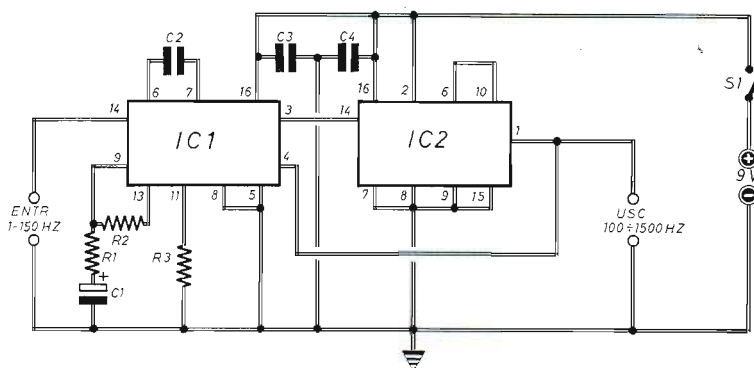
TR1 = BC 108
TR2 = BC 107

N.B. - La resistenza R10 può essere omessa qualora si alimenti il circuito con la tensione di 12 Vcc.

FREQUENZIMETRO PROFESSIONALE

Mi capita spesso di dover controllare la frequenza della tensione di rete tramite un frequenzimetro professionale a sei cifre, con il quale mi è possibile effettuare le letture con sole due cifre di precisione, ossia con una incertezza del 2%. A me invece servirebbero misure con almeno tre cifre. Cosa posso fare?

SILINGARDI CARLO
Reggio Emilia

Il suo strumento, pur essendo di tipo professionale e quindi caratterizzato da una precisione di letture elevatissima, avendo come tempo massimo di lettura un secondo, non riesce a contare più di cinquanta cicli. Per ovviare all'inconveniente, faccia uso del circuito qui riportato, che provvede a moltiplicare per cento la frequenza in ingresso. Tale semplice dispositivo utilizza un circuito PLL ad aggancio di fase, rappresentato dall'integrato CMOS IC1, che contiene un VCO il quale alimenta un contatore per cento (IC2), la cui uscita è confrontata in fase con il segnale d'ingresso. L'uscita del comparatore, contenuto in IC1, controlla il VCO in modo tale che la sua frequenza sia sempre superiore di cento volte rispetto a quella di entrata. E poiché i circuiti sono digitali, buona parte degli elementi critici ad essi associati è eliminata. Tenga presente che, per l'effetto "volano" del PLL, bisogna attendere alcuni secondi prima che l'uscita sia agganciata in fase con l'ingresso.

Condensatori		
C1	=	2,2 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C2	=	10.000 pF
C3	=	100.000 pF
C4	=	100.000 pF

Resistenze		
R1	=	100.000 ohm
R2	=	1 megaohm
R3	=	68.000 ohm

Varie		
IC1	=	4046
IC2	=	4518
S1	=	interrutt.
ALIM.	=	9 Vcc

Un'idea vantaggiosa:

l'abbonamento annuale a

ELETTRONICA PRATICA

CONTAMINUTI ELETTRONICO

Vorrei sostituire il contaminuti meccanico, montato sul forno della cucina di casa mia, con un contaminuti elettronico, alimentato a pile e di basso costo. È possibile ciò?

FEDERICI GIANDOMENICO
Pescara

Impiegando un integrato CMOS della serie 4000, la soluzione del suo problema diviene semplice, immediata ed economica. Costruisca quindi questo dispositivo, nel quale la sezione "a" di IC1 rappresenta il timer. In pratica, quando il condensatore elettrolitico C1 si carica attraverso le resistenze R1 + R2 + R3, esso raggiunge la soglia alta dell'integrato e l'uscita della sezione "a" diviene bassa. Questo accade, ovviamente, se S1 è commutato sulla polarità negativa della pila di alimentazione a 9 V. La sezione "b" di IC1 inverte il segnale in modo da abilitare l'oscillatore a frequenza audio, costituito dalle sezioni "c" e "d" di IC1. Il transistor TR1 amplifica il segnale al livello sufficiente per pilotare l'altoparlante AP. Per resettare il circuito, basta commutare S1 in S. L'entità della banda delle temporizzazioni dipende dal valore assegnato a C1. La regolazione del tempo si effettua tramite R1.

Condensatori

C1 = 47 μF ÷ 470 μF - 16 Vl (al tantalio)
C2 = 100.000 pF
C3 = 2.200 pF

Resistenze

R1 = 4,7 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 100.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 220.000 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 2.200 ohm
R7 = 47 ohm

Varie

IC1 = CD 4011
TR1 = 2N1711
AP = Altoparlante (8 ohm)
S1 = comm. 1 via - 2 posiz.
PILA = 9 V

SINTONIZZATORE PER OM

Trovandomi in possesso di un amplificatore di bassa frequenza, vorrei collegare a questo un sintonizzatore per onde medie, allo scopo di realizzare un ricevitore radio. Naturalmente, il progetto dovrebbe essere semplice e facilmente costruibile da un principiante quale io sono.

DELLA LUNGA EMANUELE
Roma

Vogliamo ritenere che il progetto qui presentato possa soddisfare la sua richiesta. Tenga presente che la bobina L1 non è un componente commerciale e dovrà essere da lei costruita avvolgendo, su uno spezzone di ferrite, 80 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm e ricavando poi la presa intermedia d'antenna alla ventesima spira contata a partire dal lato massa (terra). Per funzionare, il sintonizzatore deve essere munito di un'antenna filare della lunghezza di 3 ÷ 10 metri e di un buon circuito di terra. L'uscita deve essere collegata con l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza a mezzo cavo schermato.

Condensatori

C1 = 330 pF
C2 = 300 pF (variab. ad aria)
C3 = 47 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 1.000 pF
C6 = 4.700 pF
C7 = 50 μF - 16 Vl (elettrolitico)

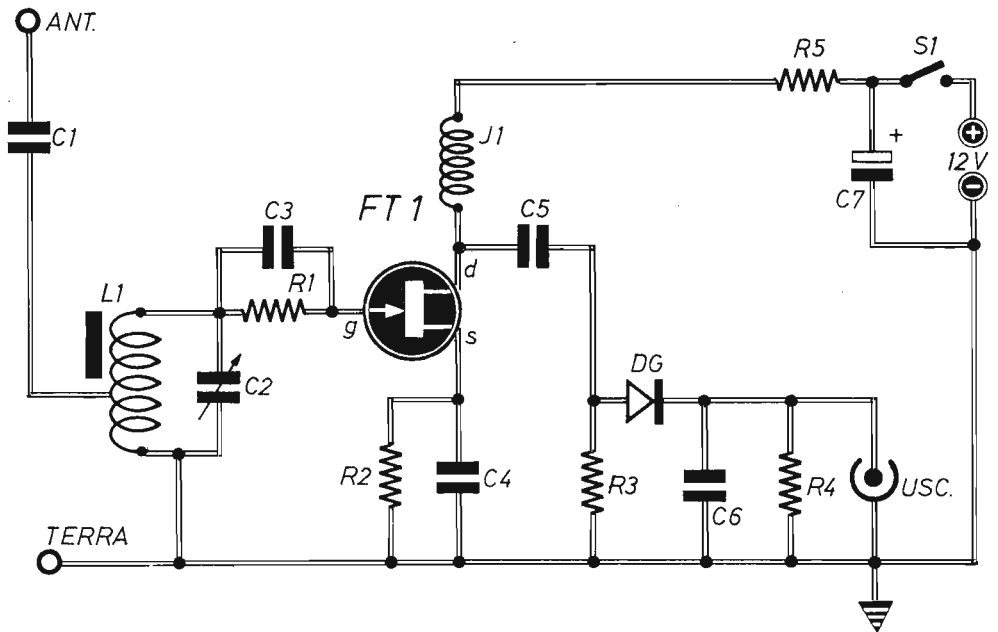
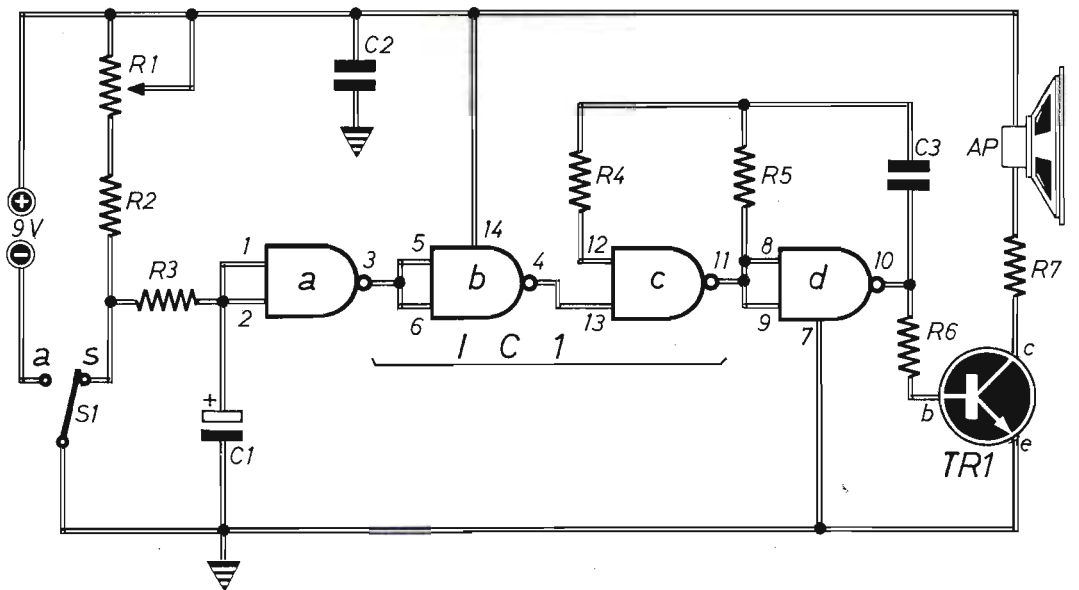
Resistenze

R1 = 330.000 ohm
R2 = 220 ohm
R3 = 33.000 ohm
R4 = 33.000 ohm
R5 = 330 ohm

Varie

FT1 = 2N3819
L1 = bobina sint.
J1 = imp. AF (10 mH)
DG = diodo al germanio (quals. tipo)
S1 = interrutt.
ALIM. = 12 Vcc

C2
R1
R2
9 V
R3
1
2
a
3
5
6
b
4
14
12
13
c
11
8
9
d
10
7
I C 1
R4
R5
C3
AP
R7
R6
c
b
e
TR1
a
s
S1
C1

ANT.
C1
R5
S1
J1
12 V
C7
FT 1
C3
C5
R1
L1
d
g
s
C2
DG
R2
C4
R3
C6
R4
USC.
TERRA

KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 18.000

Dotato di tutti gli elementi necessari per la composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite, con risultati tali da soddisfare anche i tecnici più esigenti, questo kit contiene pure la speciale penna riempita di inchiostro resistente al percloruro.

— Consente un controllo visivo continuo del processo di asporto.

— Evita ogni contatto delle mani con il prodotto finito.

— E' sempre pronto per l'uso, anche dopo conservazione illimitata nel tempo.

— Il contenuto è sufficiente per trattare più di un migliaio di centimetri quadrati di superfici ramate.

MODALITA' DI RICHIESTE

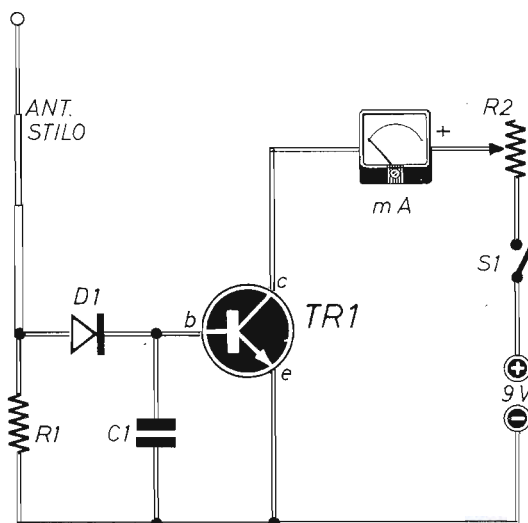
Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate e abbondantemente interpretate tutte le operazioni pratiche attraverso le quali, si perviene all'approntamento del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 18.000.

Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 27.98.31) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207.

MISURATORE DI CAMPO

Tempo fa mi sono costruito un misuratore di campo con bobina e controllo di sintonia, che mi costringe a continue regolazioni ogni volta che, in trasmissione, cambio frequenza. Ciò ovviamente per raggiungere la massima deviazione dell'indice dello strumento. In che modo posso evitare queste noiose manovre?

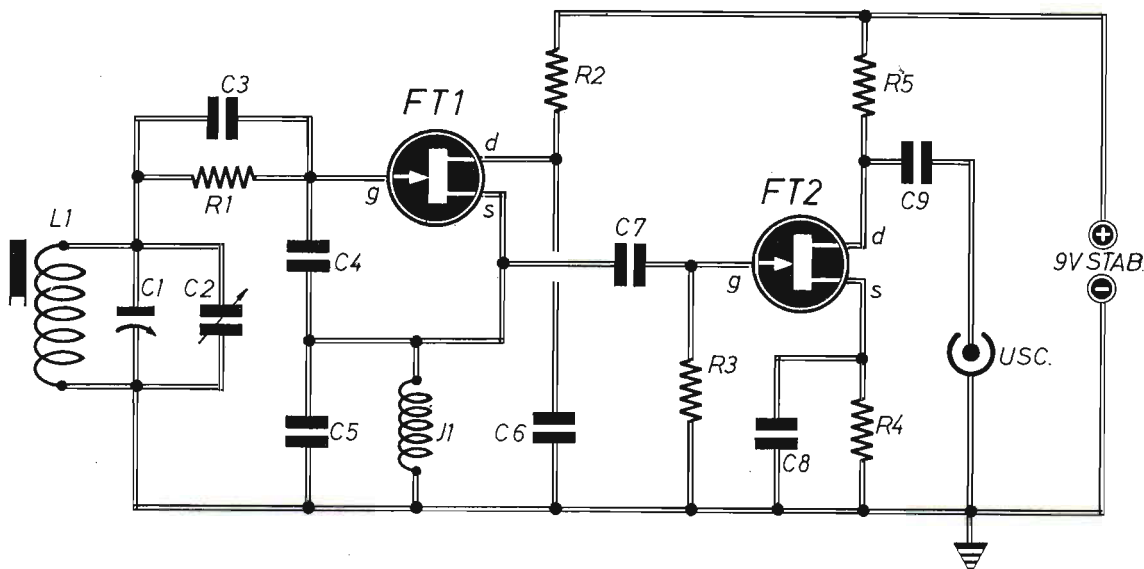
VAGHI SABINO
Agrigento

Realizzando il dispositivo qui pubblicato, che rappresenta un indicatore di tipo aperiodico privo di sintonia. Si ricordi, tuttavia, di sistemare l'antenna a stilo vicino a quella del trasmettitore, ossia là dove l'intensità di campo supera ogni altro tipo di segnale o disturbo. Il transistor TR1 deve essere al germanio, ma sopportando una certa perdita di sensibilità può essere sostituito con uno al silicio, per esempio con il modello BC 237. Con il potenziometro R2 si regola la sensibilità.

C1 = 10.000 pF
R1 = 680 ohm - 1/2 W
R2 = 4.700 ohm (potenz. a variaz. lin.)
TR1 = AC127
D1 = 1N4148
mA = milliamperometro (1 mA f.s.)
S1 = interrutt.
Ant. Stilo = 50 ÷ 100 cm

OSCILLATORE RF

Vorrei veder pubblicato, quanto prima, lo schema di un oscillatore a radiofrequenza, non modulato, di buona stabilità e in grado di coprire la banda di frequenze compresa fra i 3 MHz e i 7 MHz.

ROMERI LUIGI
Trieste

Il circuito che le proponiamo è a due stadi. Il primo dei quali rappresenta l'oscillatore vero e proprio, il secondo un amplificatore che, oltre ad elevare il segnale, consente il disaccoppiamento tra oscillatore e circuito utilizzatore. L'impiego di due transistor ad effetto di campo, caratterizza le ottime prestazioni raggiungibili. La bobina L1 deve essere da lei costruita avvolgendo, su un supporto del diametro di 10 mm, munito di nucleo di ferrite, 25 spire di filo di rame smaltato, molto unite, di diametro 0,8 mm. Il nucleo della bobina deve essere tarato tenendo chiuso il condensatore variabile C2. Mentre il compensatore C1 va regolato con C2 tutto aperto. Il circuito deve rimanere racchiuso in una custodia di ferro o alluminio. Se necessario, disaccoppi l'alimentatore con un condensatore ceramico da 100.000 pF.

Condensatori

C1 = 10 ÷ 50 pF (compens.)
C2 = 300 pF (variab. ad aria)
C3 = 100 pF
C4 = 470 pF
C5 = 1.000 pF
C6 = 10.000 pF
C7 = 1.000 pF
C8 = 10.000 pF
C9 = 1.000 pF

Resistenze

R1 = 100.000 ohm
R2 = 100 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 470 ohm
R5 = 1.500 ohm

Varie

FT1 = 2N3819
FT2 = 2N3819
L1 = bobina
J1 = imp. RF (1 mH)

OSCILLATORE A 2 MHz

Vorrei realizzare un oscillatore sulla frequenza di 2 MHz, con possibilità di variazioni di alcune centinaia di migliaia di hertz, utilizzando una bobina con nucleo ferromagnetico regolabile. Il circuito dovrebbe consumare pochissimo.

MALATESTA ALESSIO
Firenze

Per minimizzare consumo e costi realizzativi, conviene ricorrere all'impiego di un integrato CMOS metal gate, di tipo 4011, che pur accetta una vasta gamma di valori di tensioni di alimentazione. La sezione "a" di IC1 è polarizzata in lineare e funge da oscillatore. Il componente L1 è rappresentato da una bobina oscillatrice per onde medie (nucleo rosso) e per ricevitori radio ad ampiezza modulata. La frequenza viene regolata fra 2,1 MHz e 0,9 MHz. I piedini 2-5-4 di IC1 rimangono inutilizzati. La sezione "b" funge da buffer e da separatrice.

Condensatori

C1 = 270 pF (a mica)
C2 = 27 pF (ceramico)
C3 = 27 pF (ceramico)
C4 = 100.000 pF (ceramico)

Resistenze

R1 = 10 megaohm
R2 = 2,2 megaohm
R3 = 5.600 ohm

Varie

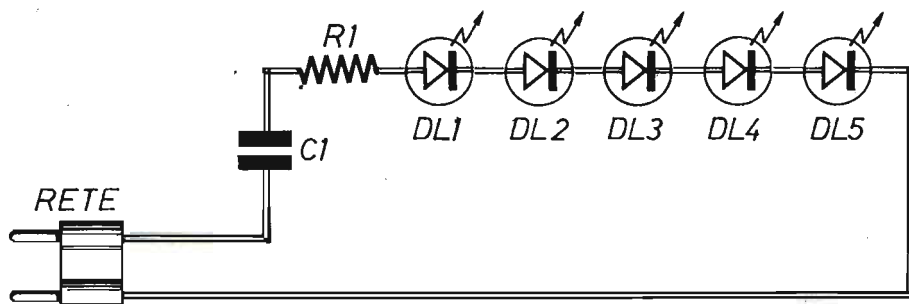
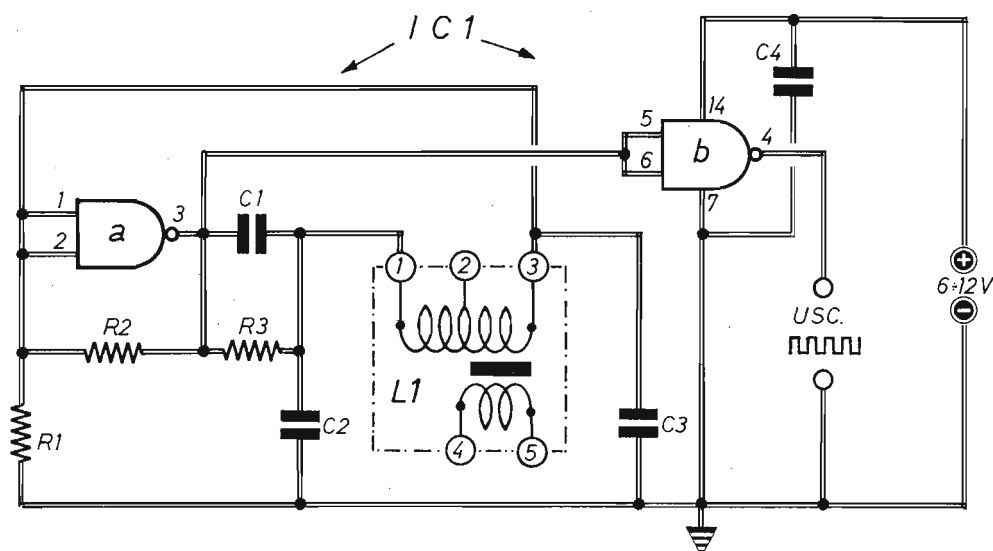
IC1 = 4011
L1 = bobina oscill. AM

ADATTATORE CAPACITIVO PER LED

Allo scopo di segnalare otticamente i percorsi di un deposito di merci, vorrei inserire, nei punti più importanti, un diodo led. Il mio problema, quindi, consiste nell'alimentare una serie di questi componenti optoelettronici con la tensione di rete, ma senza ricorrere all'uso di trasformatori o di particolari circuiti elettronici.

BUSETTO ITALO
Padova

Per alimentare con la tensione di 220 Vca una sequenza di diodi led, senza alcun spreco di energia su resistenze di caduta o grosse spese per l'acquisto di ingombranti trasformatori, occorre realizzare l'adattatore capacitivo qui riportato, con il quale vengono accesi in serie ben cinque led, ma il cui numero può essere aumentato fino a dieci senza alcuna variante circuitale, dato che le cadute di tensione di questi diodi sono trascurabili rispetto al valore della tensione di rete. Soltanto nel caso in cui i led dovessero riscaldarsi eccessivamente, dovrà collegare, in parallelo ad essi, un diodo al silicio, per esempio il modello 1N4007, con il catodo rivolto verso l'anodo di DL1 e l'anodo collegato con il catodo di DL5. Faccia bene attenzione a non prendere scosse pericolose e a non creare cortocircuiti.

C1 = 220.000 pF - 250 Vac
R1 = 1.800 ohm - 1 W
DL1...DL5 = diodi led (quals. tipo)

Raccolta PRIMI PASSI - L. 14.000

Nove fascicoli arretrati di maggiore rilevanza didattica per il principiante elettronico.

Le copie sono state attentamente selezionate fra quelle in cui la rubrica « PRIMI PASSI » ha riscosso il massimo successo editoriale con i seguenti argomenti:

1° - Il tester

2° - Il voltmetro

3° - L'amperometro

4° - Il capacimetro

5° - Il provagiunzioni

6° - Oscillatore modulato

7° - Tutta la radio

8° - Supereterodina

9° - Alimentatori

Ogni richiesta della RACCOLTA PRIMI PASSI deve essere fatta inviando anticipatamente l'importo di L. 14.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia, assegno o conto corrente postale N. 916205 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE VARIABILE

Non utilizzando più il caricabatterie, ho voluto aprirlo per curiosare al suo interno e mi sono accorto che esso contiene un trasformatore, un ponte raddrizzatore a diodi e un amperometro; ma la presenza dello strumento mi era nota, perché la sua parte anteriore compariva sul pannello frontale dell'apparecchio. A questo punto, voglio formularvi una precisa domanda. È possibile, con questi elementi e con l'eventuale aggiunta di altri realizzare un alimentatore a tensione variabile? Faccio presente che il caricabatterie era in grado di erogare le tensioni di 12 V e di 24 V, con una corrente massima di 5 A.

ROMIZI DANIELE
Lecce

Rispondiamo affermativamente alla sua domanda proponendole la realizzazione del progetto qui presentato. Nel quale si utilizza, in veste di regolatore della tensione d'uscita, il ben noto integrato LM338. Che dovrà essere opportunamente raffreddato mediante radiatore e montato sulla parte esterna del contenitore del suo vecchio caricabatterie. Tramite R2, la tensione in uscita è regolabile fra 1,2 V e 20 V. Le raccomandiamo di collegare i condensatori C3 e C5 nelle immediate vicinanze dell'integrato e con terminali molto corti.

Condensatori

C1 = 4.700 µF - 36 Vl (elettrolitico)
C2 = 4.700 µF - 36 Vl (elettrolitico)
C3 = 100.000 pF
C4 = 10 µF - 36 Vl (elettrolitico)
C5 = 10 µF - 36 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 1.800 ohm - 1 W
R2 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 120 ohm - 1/2 W

Varie

IC1 = LM 338K
AMP. = 5 A fondo-scala

INVERTER - 6 Vcc - 220 Vca

Mi occorre lo schema di un inverter da 6 Vcc a 220 Vca, con potenza massima erogabile di 30 W.

PORTOLAN ERNESTO
Rovigo

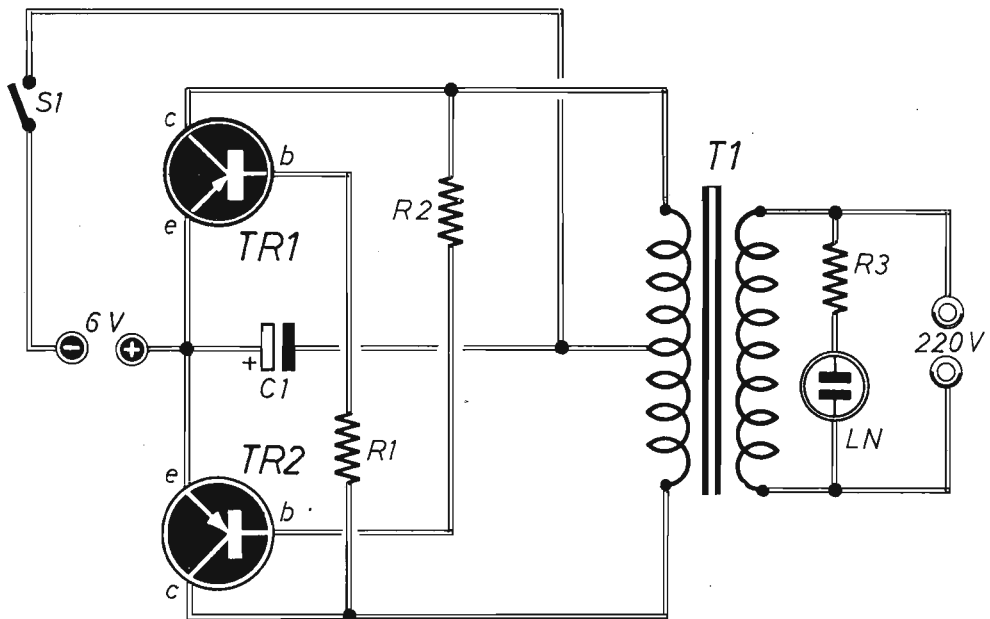
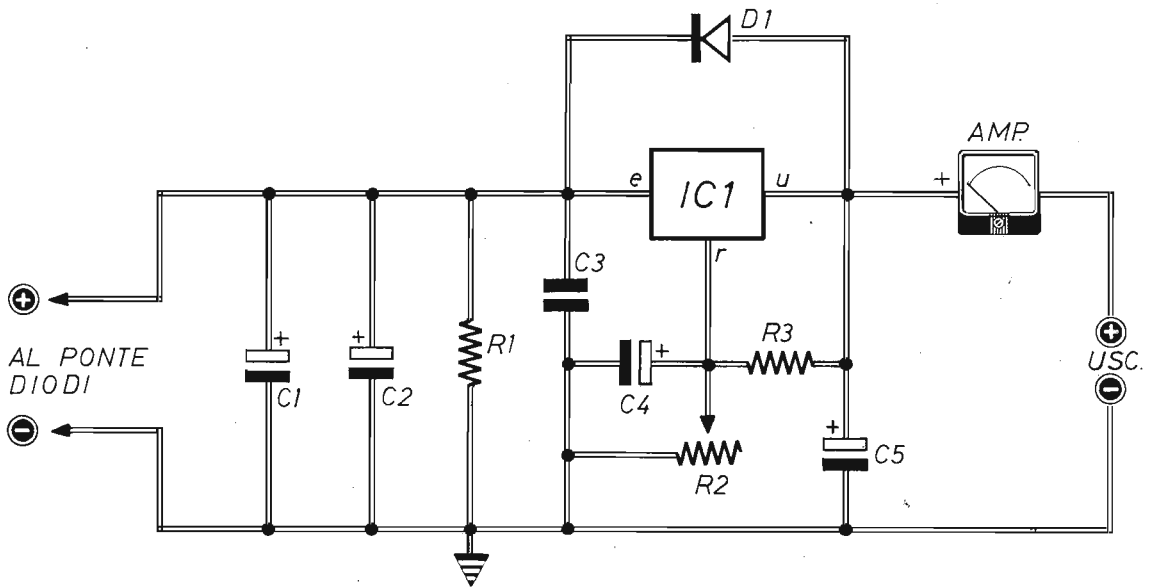
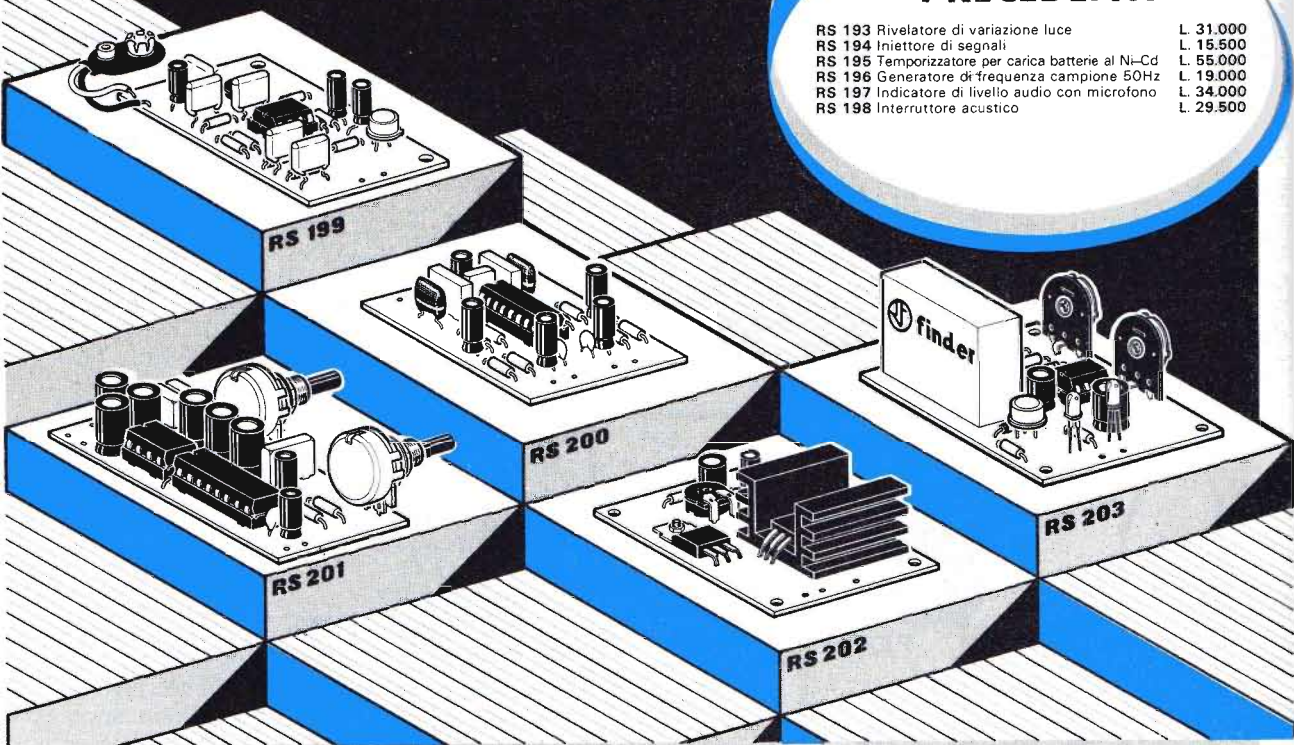
Il circuito che le consigliamo di realizzare genera una tensione ad onda quasi quadra, con una frequenza che dipende dal carico collegato in uscita e dal modello di trasformatore impiegato, che può essere di tipo normale da 4 VA, con avvolgimento primario a 220 V e avvolgimento secondario bifilare a 6 V + 6 V. I due transistor debbono poter sopportare una corrente di collettore superiore ai 10A e VCEO al di sopra dei 60 V. Alle due resistenze R1 - R2 abbiamo attribuito valori indicativi; per ottimizzare il rendimento del dispositivo, le converrà sperimentare altri valori compresi fra gli 86 ohm e i 220 ohm (2 W). TR1 e TR2 debbono essere montati su grossi dissipatori termici, isolati con mica e grasso al silicone.

C1 = 4.700 µF - 16 Vl (elettrolitico)
R1 = 150 ohm - 2 W
R2 = 150 ohm - 2 W
R3 = 100.000 ohm
TR1 = ASZ15
TR2 = ASZ15
T1 = trasf. 220 V - 6 V + 6 V - 40 VA
LN = lampada al neon
S1 = interrutt.

D1
AMP.
e
IC1
u
+
r
C3
R3
AL PONTE
DIODI
C1
C2
R1
C4
USC.
R2
C5

S1
c
b
e
TR1
R2
T1
R3
6 V
C1
220 V
TR2
R1
LN
e
b
c

kits elettronici

ELSE kit
SCATOLE DI MONTAGGIO ELETTRONICHE

ultime novità settembre 87

NOVITA' PRECEDENTI

RS 193	Rivelatore di variazione luce	L. 31.000
RS 194	Iniettore di segnali	L. 15.500
RS 195	Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd	L. 55.000
RS 196	Generatore di frequenza campione 50Hz	L. 19.000
RS 197	Indicatore di livello audio con microfono	L. 34.000
RS 198	Interruttore acustico	L. 29.500

RS 199

RS 200

RS 201

RS 202

RS 203

finder

RS 199 PREAMPLIFICATORE MICROFONICO CON COMPRESSORE

È particolarmente adatto ad essere impiegato con trasmettitori in quanto la sua amplificazione è inversamente proporzionale all'ampiezza del segnale di uscita del microfono: maggiore è il segnale e minore è l'amplificazione. Ad esempio, con un segnale di ingresso di 20 mV l'amplificazione è di 35 volte mentre con 400 mV l'amplificazione è di sole 5 volte. Il segnale di uscita può essere prelevato in quantità desiderata agendo su di un apposito trimmer. La tensione di alimentazione deve essere di 9 Vcc che, in virtù del basso assorbimento (1mA), può essere ottenuta da una normale batteria per radioline.

L. 19.500

RS 200 PREAMPLIFICATORE STEREO EQUALIZZ. N.A.B.

È stato appositamente studiato per amplificare il segnale proveniente dalle testine per la riproduzione dei nastri magnetici. La sua risposta è conforme alle norme N.A.B. (NATIONAL ASSOCIATION of BROADCASTERS) e il guadagno a 1 KHz è di 50 dB pari a circa 316 volte. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 10 e 14 Vcc e la massima corrente assorbita è di circa 8 mA.

L. 23.000

RS 201 SUPER AMPLIFICATORE – STETOSCOPIO ELETTRONICO

Questo dispositivo serve ad amplificare segnali di piccolissima intensità rendendo udibili anche i più piccoli rumori e suoni. Sono previsti due punti di ascolto tramite cuffie (non fornite nel Kit) con regolazione di volume indipendente. Il suo ingresso prevede trasduttori microfonici a bassa impedenza (normali microfoni per registratori, auricolari, piccoli altoparlanti, captatori telefonici ecc.). Può essere usato nei modi più svariati e tra questi anche come stetoscopio per l'ascolto delle pulsazioni cardiache. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 12 Vcc e l'assorbimento di corrente a 9 V è di circa 20 mA.

L. 31.000

RS 202 RITARDATORE PER LUCI FRENI EXTRA

Può essere applicato a qualsiasi autovettura con impianto elettrico a 12 V e serve fare accendere eventuali luci di "stop" aggiunte a quelle già esistenti se la frenata supera un certo tempo, richiamando così l'attenzione del veicolo che segue. Il tempo di ritardo può essere impostato a piacimento tra 0 ÷ 13 secondi. La potenza delle lampade aggiunte non deve superare i 72 W. Avendo soltanto tre punti di collegamento, il nostro dispositivo si installa con estrema facilità.

L. 22.000

RS 203 TEMPORIZZATORE CICLICO

Con questo KIT si realizza un temporizzatore che agisce in modo ciclico cioè, un relè si eccita e si diseccita in continuazione. Tramite due appositi trimmer è possibile regolare indipendentemente il tempo durante il quale il relè resta eccitato e il tempo durante il quale resta a riposo tra un minimo di 1/2 secondo e un massimo di circa 45 secondi. I due differenti stati (eccitazione e riposo) vengono segnalati da un led rosso e un led verde. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc e il massimo assorbimento è di circa 60 mA. La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 10A.

L. 22.000

Per catalogo illustrato e informazioni scrivere a:

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
☎ 010-603679 - 602262
direzione e ufficio tecnico:
Via L. Calda 33-2   16153 SESTRI P. GE

classificazione articoli ELSE KIT per categoria

EFFETTI LUMINOSI

RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 36.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 47.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 47.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L. 17.000
RS 113	Semaforo elettronico	L. 36.500
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L. 47.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L. 39.000
RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L. 48.000

APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI

RS 6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L. 14.000
RS 16	Ricevitore AM didattico	L. 14.000
RS 40	Microricevitore FM	L. 15.500
RS 52	Prova quarzi	L. 13.500
RS 68	Trasmettitore FM 2W	L. 27.500
RS 102	Trasmettitore FM radiospia	L. 21.000
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L. 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 15.500
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L. 19.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L. 27.000
RS 160	Preamplificatore d'antenna universale	L. 11.000
RS 161	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W	L. 23.000
RS 178	Vox per apparati Rice Trasmittenti	L. 29.000
RS 180	Ricevitore per Radiocomando a DUE canali	L. 59.500
RS 181	Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali	L. 30.000
RS 183	Trasmettitore di BIP BIP	L. 18.000
RS 184	Trasmettitore Audio TV	L. 13.500
RS 188	Ricevitore a reazione per Onde Medie	L. 26.500

EFFETTI SONORI

RS 18	Sirena elettronica 30W	L. 26.000
RS 22	Distorsore per chitarra	L. 17.500
RS 44	Sirena programmabile - oscillofono	L. 14.500
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 31.000
RS 90	Truccavoce elettronico	L. 25.500
RS 99	Campana elettronica	L. 24.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 22.500
RS 101	Sirena italiana	L. 16.500
RS 143	Cinguettio elettronico	L. 19.000
RS 158	Tremolo elettronico	L. 25.500
RS 187	Distorsore FUZZ per chitarra	L. 24.000

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 28.000
RS 15	Amplificatore BF 2W	L. 12.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 28.000
RS 26	Amplificatore BF 10W	L. 16.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 12.000
RS 29	Preamplificatore microfonico	L. 15.000
RS 36	Amplificatore BF 40W	L. 28.500
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 31.000
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 33.000
RS 45	Metronomo elettronico	L. 11.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L. 27.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 19.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 27.000
RS 72	Booster per autoradio 20W	L. 25.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 44.000
RS 78	Decoder FM stereo	L. 19.500
RS 84	Interfonico	L. 22.500
RS 93	Interfono per moto	L. 30.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 32.000
RS 108	Amplificatore BF 5W	L. 14.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 28.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 31.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 44.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 10.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L. 11.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L. 52.000
RS 153	Effetto presenza stereo	L. 29.000
RS 163	Interfono 2 W	L. 25.000
RS 175	Amplificatore stereo 1 + 1 W	L. 20.000
RS 191	Amplificatore Stereo HI-FI 6 + 6 W	L. 32.000
RS 197	Indicatore di livello audio con microfono	L. 34.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 30.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 14.500
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 18.000
RS 75	Carica batterie automatico	L. 25.000
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 15.500
RS 96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 26.000
RS 116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 35.000
RS 131	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 ÷ 15V 10A	L. 59.500
RS 138	Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile	L. 36.000
RS 150	Alimentatore stabilizzato Universale 1A	L. 30.000
RS 154	Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W	L. 25.000
RS 156	Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto	L. 27.500
RS 190	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A	L. 44.000

ACCESSORI PER AUTO

RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 13.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L. 17.000
RS 50	Accensione automatica luci posizione auto	L. 19.500
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 21.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 38.500
RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 19.000
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 10.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 35.000
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L. 12.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 16.000
RS 122	Controlla batteria e generatore auto a display	L. 19.000
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L. 14.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto	L. 15.500
RS 162	Antifurto per auto	L. 31.000
RS 174	Luci psichedeliche per auto con microfono	L. 43.000
RS 185	Indicatore di assenza acqua per tergicristallo	L. 17.500
RS 192	Avvisatore automatico per luci di posizione auto	L. 29.000

TEMPORIZZATORI

RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 46.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 24.500
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 20.500
RS 149	Temporizzatore per luce scale	L. 20.000
RS 195	Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd	L. 55.000

ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

RS 14	Antifurto professionale	L. 48.500
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 38.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 36.500
RS 126	Chiave elettronica	L. 23.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L. 41.000
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L. 36.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L. 15.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L. 15.000
RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L. 42.000
RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni	L. 18.000
RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni	L. 26.000
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L. 52.000
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	L. 19.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia	L. 47.000

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 11.500
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L. 15.500
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 17.500
RS 70	Giardiniere elettronico	L. 11.500
RS 82	Interruttore crepuscolare	L. 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 15.000
RS 87	Relè fonico	L. 27.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 28.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L. 35.500
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 47.000
RS 121	Prova riflessi elettronico	L. 55.000
RS 129	Modulo per Display gigante segnapunti	L. 48.500
RS 132	Generatore di rumore bianco (relax elettronico)	L. 23.000
RS 134	Rivelatore di metalli	L. 22.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W	L. 23.500
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xeno	L. 56.000
RS 152	Variatore di luce automatico 220V 1000W	L. 27.000
RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	L. 21.000
RS 164	Orologio digitale	L. 38.000
RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi	L. 14.500
RS 167	Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W	L. 15.000
RS 170	Amplificatore telefonico per ascolto e registr.	L. 26.000
RS 173	Allarme per frigorifero	L. 23.000
RS 176	Contatore digitale modulare a due cifre	L. 24.000
RS 182	Ionizzatore per ambienti	L. 39.000
RS 186	Scacciatopi a ultrasuoni	L. 38.000
RS 189	Termostato elettronico	L. 26.500
RS 193	Rivelatore di variazione luce	L. 31.000
RS 198	Interruttore acustico	L. 29.500

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

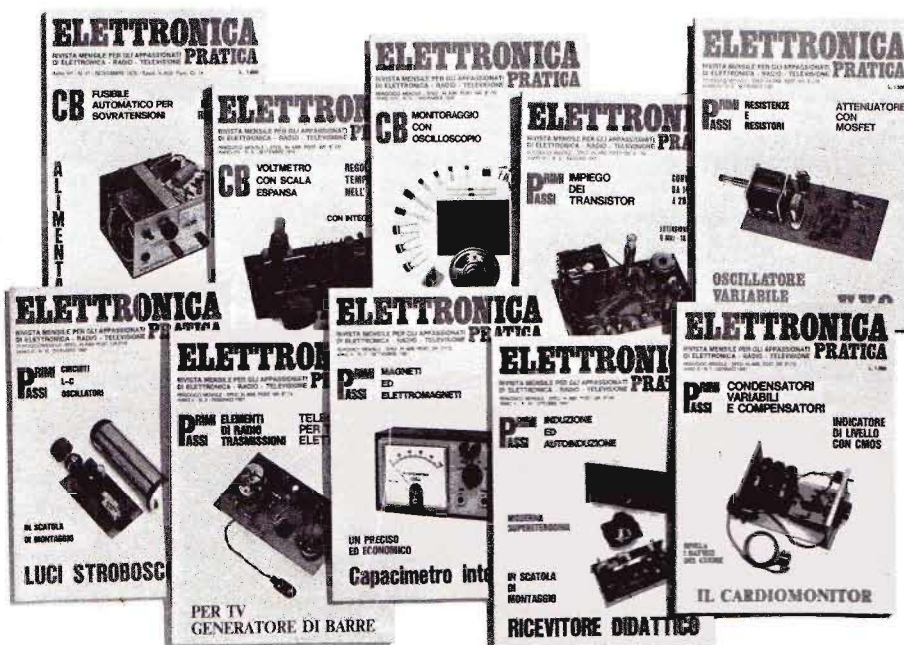
RS 35	Prova transistor e diodi	L. 20.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 15.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L. 20.000
RS 155	Generatore di onde quadre 1Hz ÷ 100 KHz	L. 34.000
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti	L. 37.000
RS 194	Iniettore di segnali	L. 15.500
RS 196	Generatore di frequenza campione 50 Hz	L. 19.000

GIOCHI ELETTRONICI

RS 60	Gadget elettronico	L. 18.000
RS 79	Totocalcio elettronico	L. 17.500
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 27.000
RS 110	Slot machine elettronica	L. 35.000
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 41.000
RS 147	Indicatore di vincita	L. 29.000
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L. 13.500

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dieci fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente verrebbero a costare L. 3.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 35.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

STRUMENTI DI MISURA

MULTIMETRO DIGITALE

MOD. TS 280 D - L. 132.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate - Visualizzatore cristallo liquido a 3½ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

PORTATE

VOLT D.C	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 750 V
OHM	=	20 Ω - 200 Ω - 2 KΩ - 20 KΩ - 200 KΩ - 2 MΩ - 20 MΩ
AMP. D. C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A
AMP. A.C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e distinta dei componenti - Puntali antinfortunistici - Coccodrilli isolati da avvitare sui puntali.

INIETTORE DI SEGNALI

Strumento adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, audioriproduttori, autoradio, televisori.

MOD. RADIO – L. 21.950

CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff.
	30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applic. al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

MOD. TV – L. 26.300

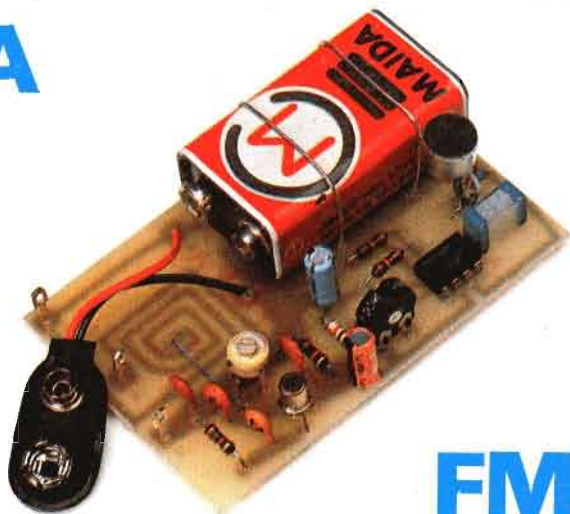
CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff.
	15 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applic. al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

MICROSPIA

CARATTERISTICHE:

Tipo di emissione	: FM
Gamma di emissione	: 95 MHz ÷ 115 MHz
Alimentazione	: 9 Vcc ÷ 13,5 Vcc
Assorbimento	: 8 mA ÷ 24 mA
Potenza d'uscita	: 7 mW ÷ 50 mW
Dimensioni	: 5,2 cm x 8 cm

FM

Funziona bene anche senza antenna - Eccezionale sensibilità - Trasformabile in una emittente di potenza.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 21.000

La portata, in relazione con le condizioni ambientali e l'uso o meno dell'antenna, varia fra le poche centinaia di metri ed una decina di chilometri.

La grande sensibilità e la predisposizione circuitale all'accoppiamento con un amplificatore di potenza, qualificano il progetto di questa microspia, approntata in scatola di montaggio e destinata a riscuotere i maggiori successi, soprattutto per le innumerevoli applicazioni pratiche attuabili da ogni principiante.

La scatola di montaggio della microspia, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 21.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.